OBSERVATIONS

SUR

LA PHYSIQUE,

SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS,

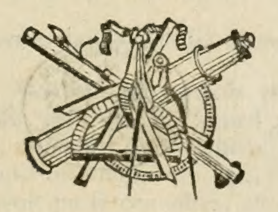
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A MONSEIGNEUR LE COMTE D'ARTOIS,

Par M. l'Abbé ROZIER, *Chevalier de l'Église de Lyon, de diverſes Académies; & par M. J. A.* MONGEZ, *Chanoine Régulier de la Congrégation de Sainte Genevieve, des Académies Royales des Sciences de Rouen, de Dijon, de Lyon, &c.*

SUPPLÉMENT, TOME TREIZIÈME.



A PARIS,

Au Bureau du Journal, rue des Mathurins, au coin de la rue Cloître Saint Benoît.

M. DCC. LXXVIII.

AVEC PRIVILEGE DU ROI.



OBSERVATIONS
ET MÉMOIRES
SUR LA PHYSIQUE,
SUR L'HISTOIRE NATURELLE,
ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.

LETTRE

De Marc-Aurele SEVERIN au Docteur M. R. BESLER, premier Médecin du Prince de Nuremberg,

Sur les pierres qui portent des Champignons.

VOUS avez raison, Monsieur, de vouloir connoître la nature de cette pierre merveilleuse, dont le sein fécond produit ces substances molles, cartilagineuses, nommées champignons. Cet admirable jeu de la nature, cette étonnante métamorphose, qui n'auroit sans doute pas échappé à Ovide s'il avoit pu la connoître, est digne, à tous égards, de votre curiosité. En effet, comment peut-il se faire qu'un corps aride & grossier de sa nature, donne naissance à un germe humide? que d'une masse solide & dense, sorte une substance légère & poreuse telle qu'un champignon? enfin, qu'une matière absolument insipide & sans vertu produise un aliment agréable & nourrissant? Quelle est cette excroissance, en forme de chapeau, qui s'élève sur les fragmens de certaines pierres? d'où vient-elle, d'où tire-t-elle sa nourriture, & par quels



canaux pompe-t-elle ce suc néceſſaire à ſon accroiſſement? Tous ces phénomènes ſont plus aiſés à décrire qu'à expliquer; je vais cependant tâcher de ſatisfaire votre curioſité. Je vous ferai part de tout ce que l'Obſervation la plus ſcrupuleuſe a pu me découvrir relativement à ces myſtères; puiſſé-je réuſſir dans mon projet, & puiſſent mes éclairciſſemens mériter votre ſuffrage!

La pierre qui porte les champignons eſt ſi peu connue, & ſa nature a été juſqu'à préſent ſi peu examinée, que les Auteurs la déſignent ſous différens noms & la rangent ſous diverſes claſſes. Les uns la nomment *Lyncarie*, les autres *Ambre*, ceux-ci *Truffe-Morille*, & ceux-là pierre *Fungi-fère*; je parlerai ci-après de cette diverſité de noms: en attendant, réſumons les opinions de ceux qui en ont parlé. Le premier eſt Matthieu Sylvaticus, qui dit dans ſes Pandectes: *La pierre de lynx vient de l'urine du loup-cervier, coagulée ſur le ſommet des montagnes; cette pierre conſervée dans les maiſons, produit toute l'année d'excellens champignons; elle fournit un très-bon remède contre les coliques d'eſtomac, l'ictère & les flux de ventre.* Le ſecond eſt Hermolaus Barbarus, qui, dans ſes Corollaires ſur Dioſcoride, c. 698, s'explique en ces termes: *La pierre lyncarie ou lyncée, ſuivant l'étymologie vulgaire, produit des champignons d'une qualité merveilleuſe. Auſſi-tôt qu'on en a mangé un, il en croît un autre, ainſi de ſuite pendant toute l'année; la pierre augmente ainſi continuellement par une fécondité durable; je ne l'aurois jamais cru, ſi je n'en avois mangé que j'avois vu croître dans une maiſon.* Après Hermolaus, André Céſalpin, Profeſſeur à Rome, répète les mêmes mots que Matthieu Sylvaticus. Dioſcoride a penſé que l'opinion qui attribue cette pierre à l'uriné du loup-cervier étoit une erreur: il prétend que c'eſt de l'ambre; Strabon eſt du même avis. Théophraſte attribue à la pierre de lynx la propriété de produire des champignons. Cette pierre eſt aujourd'hui très-connue à Naples. Si on la garde dans une maiſon & qu'on l'arroſe, elle donne des champignons toute l'année. Je ne dois pas omettre ce que dit Jules-Céſar Scaliger, dans ſon livre *de Exoticarum exercitationum ſubtilitate*, à Cardan, dans un chapitre intitulé *de lapide fungi-fero*. Voici la deſcription qu'il en donne: *C'eſt une pierre d'une eſpèce merveilleuſe; elle eſt très-eſtimée chez les Romains; j'en ai vu une à Naples où l'on prétend qu'elles ſe trouvent: ſa croûte eſt épaiſſe; ſi on la couvre d'environ neuf pouces de terre & qu'on l'arroſe avec de l'eau tiède, elle produit des champignons dans l'eſpace de quatre jours.* Voici ce qu'André Mathiole dit au même ſujet, dans ſon ſoixante & dix-huitième Commentaire du Liv. IV de Dioſcoride: *On trouve aux environs de Naples des pierres qui, tranſportées dans une cave & enterrées, ſi on les arroſe, donnent, dans l'eſpace de quatre jours, des champignons excellens. J'en ai vu à Naples & à Rome.* Je paſſe ſous ſilence

ce que Philippe Ulstadius a écrit sur le même sujet, & je viens aux Ecrivains de ma Nation. Je commencerai par Jean-Baptiste Porta, qui, après avoir donné la description de toutes les espèces de champignons, dans le dixième Livre de sa *Campagne*, dit : « Il y a une » autre espèce de champignons d'un fort bon goût, qui naissent sur des » cailloux : aussi-tôt qu'on en a coupé un, il en croît un autre à la même » place ; cette fécondité se reproduit très-souvent. Le champignon par» vient, dans l'espace de sept jours, à sa perfection ; on le coupe six » fois dans l'année ; on couvre ces pierres d'environ neuf pouces de » terre : on les apporte à Naples des environs du Vésuve ; à Abelle, » du sommet du mont Parthenium ; & dans la Pouille, du mont Gar» gan ou des autres montagnes : quand on s'apperçoit que ces cailloux » ont produit une fois, on les deterre, & on vient les exposer en vente. » L'extrémité de ces champignons n'a pas toujours la forme d'un cha» peau, mais elle ressemble quelquefois à de tendres bourgeons ou à » des sommités d'asperges, & elle est divisée en plusieurs branches ».

Charles Clusius est de même avis que Porta, & rapporte ses propres paroles.

Porta parle encore de la pierre Fungi-fère, dans son Livre sixième *Phytognomonicon*, chap. 26 ; voici ce qu'il en dit : « Il naît sur des cailloux » une espèce de champignons que quelques Auteurs nomment Lynca» ries ; ces champignons séchés à l'ombre, mis en poudre & bus avec de » l'urine ancienne, le matin à jeun, détergent si puissamment les reins » qu'il ne s'y forme jamais plus de pierres. J'en ai fait plusieurs fois » l'expérience, & le succès m'a toujours paru plus merveilleux ».

Après Porta vient Ferrand Imperatus, qui, dans son cinquième chapitre des Truffes-Morilles, s'exprime en ces termes : « Les champignons » sont les plus durs & les plus fibreux de tous les alimens ; il y en a » de différentes grosseurs ; on en voit qui pèsent jusqu'à cent livres. Ils » paroissent au printems & en automne : quelques personnes conservent » des champignons sous terre ; il faut alors arroser modérément l'endroit » où ils sont quand on veut les en retirer, autrement le suc surabondant » contracte de l'amertume » ; & au chap. 6, qui traite des champignons, page 73, il dit, en parlant du champignon pierreux : « Le champignon » entier, qui a la partie inférieure de sa tête couleur de paille, est le » meilleur à manger ».

Telle est l'opinion de ces Auteurs. Les premiers, c'est-à-dire Barbarus, Césalpin, & même Silvaticus ont expliqué cette matière d'un façon moins satisfaisante que les Ecrivains Italiens (prévention Nationale à part). Ceux-ci ont pu s'assurer du fait par eux-mêmes, puisqu'ils étoient sur les lieux ; tandis que les autres étant étrangers, n'on pu avoir à ce sujet que des connoissances indirectes & imparfaites. Ferand

Imperatus eſt celui qui a le plus approché de la vérité. J'expliquerai ce phénomène d'une manière à ne laiſſer aucun doute; mais je dois dire un mot auparavant ſur les truffes. Pline, liv. 19, chap. 2, trouve leur nature merveilleuſe, attendu qu'elles naiſſent ſans ſemences, qu'elles vivent ſans racines, ſans être même attachées par des fibres chevelues; elles ne viennent pas également par-tout : on connoît l'endroit où elles ſont, à de petites éminences & à des fentes ſur la ſurface de la terre. Elles ſont enveloppées dans une écorce, de manière qu'on ne peut pas dire qu'elles ſoient préciſément de la terre, ni qu'elles ſoient autre choſe qu'une excroiſſance terreuſe. Elles ſont ſouvent plus groſſes qu'une pomme; il y en a même qui pèſent juſqu'à une livre : eſt-ce-là une maladie de la terre? on ne peut guères le concevoir autrement. Parviennent-elles tout à-coup à leur parfait accroiſſement, ou bien croiſſent-elles peu-à peu? c'eſt ce qu'il n'eſt pas trop aiſé de deviner. Elles ſont putreſcibles comme le bois. On ſait que Lartius Licinius, Préteur d'Eſpagne, ſe trouvant à Athènes, & voulant en manger, y trouva dedans une pièce de monnoie qui lui froiſſa les dents inciſives, ce qui prouve que c'eſt la terre qui ſe raſſemble & forme ces corps qui naiſſent d'eux-mêmes & qu'on ne peut ſemer.

Pline paroît avoir plutôt admiré ces ſecrets de la nature, dans la production des truffes, qu'avoir cherché à les développer. En conſéquence, loin de diſſiper nos doutes, il les augmente. Puiſſé-je répandre quelque jour ſur une matière ſi obſcure; c'eſt là tout mon objet. Les Anciens, & entre autres Homère, avoient imaginé qu'une grande chaîne pendoit du ſéjour des Immortels juſques ſur la terre, d'où elle remontoit de nouveau vers le Ciel; voulant déſigner par-là que tout l'ordre qui règne dans cet univers, dépend de la volonté & de la providence des Dieux. Il eſt certain, en effet, qu'il ne ſe forme aucun corps, ſoit ſur la terre, ſoit dans ſes entrailles, ſans la participation du Créateur : ce qui fait dire à Ariſtote, Liv. Ier des Météores, chap. 2, que la volonté ſeule des Dieux a créé cet univers, & que c'eſt d'elle qu'émane l'ordre qui le gouverne. La nature, cachée ſous la terre, ne s'écarte point de cette correſpondance qu'il y a entre la terre & le ciel ou les aſtres : l'intérieur de la terre offre aux yeux du Sage une ſcène admirable. Les ſources des fontaines, les métaux de toute eſpèce, les pierres variées à l'infini, les racines profondes, mille & mille animaux foſſiles de toutes ſortes de figures, privés de toute lumière : enfin tous ces corps divers, vivans ou privés de vie, qui rempliſſent le ſein de la terre, donnent à ce ſpectacle merveilleux une étonnante variété. Les truffes & les champignons, dont il s'agit, méritent une place dans l'hiſtoire de ces êtres. Les Anciens, ſelon Marcellus Virgile ſur Dioſcoride, penſoient que les truffes avoient quelque rapport

avec le Ciel, & qu'elles ne se formoient que quand Jupiter faisoit gronder le tonnerre; ce qu'un Poëte satyrique a heureusement exprimé en ces termes :

. . . . ; . *Et facient optata tonitrua cœnas*
Majores.

Et ces tonnerres nous fourniront de quoi faire meilleure chère.

Quoique le tonnerre ne produise pas les truffes, à proprement parler, cependant il roule avec lui les causes productrices & les met en action : quiconque seroit instruit de ce méchanisme, n'auroit pas de peine à concevoir ce problème. En effet, lorsque les pluies sont très-abondantes, que l'air est frappé par les chocs fréquens & violens des nuages, la terre étant bouleversée par les vens impétueux, toutes les humeurs & tous les esprits sont mis en mouvement : suivant la remarque de Plutarque, *Convival.* 4, toutes choses changent de tempérament & deviennent plus propres à la génération. C'est pourquoi nous voyons que la rosée du matin produit des pâturages bien plus salutaires & plus agréables aux troupeaux. N'admirons-nous pas la divine influence que l'arc-en-ciel répand sur tout l'horison ? Aucune douceur, suivant le même Virgile, n'est comparable à celle qui émane de cet agréable météore. Ce bouleversement que les tonnerres, les pluies abondantes, la foudre & le choc mutuel du froid & de la chaleur causent à l'univers, doivent nécessairement ébranler, émouvoir & secouer la terre jusques dans ses entrailles : tous les corps qu'elle renferme doivent changer de manière d'être & de mouvement; leur humeur vitale, diversement modifiée, doit céder au mouvement générateur qui l'agite, & doit s'imprégner de l'esprit vivifiant qui se mêle avec elle. Tout cet appareil est d'une grande nécessité pour la génération; mais la matière en souffriroit, si la nature attentive à prévenir sa destruction, ne compensoit ce trouble par les doux mouvemens de l'air & par la chaleur bienfaisante du soleil : c'est sa puissante influence qui vivifie tout; sans elle, la végétation ne sauroit avoir lieu, sur-tout dans le tems où cet astre s'arrête sur les deux points du zodiaque, & considère la terre du haut de ces deux points, qui sont les degrés du taureau & de la balance : le signe du taureau, sur-tout, est le plus favorable à la végétation; c'est ce que Pétrarque a élégamment exprimé dans ces vers.

Quando 'l pianeta che distingue l'hore,
Ad albergar col tauro si ritorna;
Cade virtù de l'infiammate corna,
Che veste il mondo di novel colore.
E non pur quel, che s' apre a noi di fore
Le rive e i colli di fioretti adorna;
Ma dentro, dove giammai non s' aggiorna,

Quand l'astre bienfaisant qui préside aux saisons
Du signe du taureau contemple la Nature,
Il rend à l'Univers sa riante parure;
L'amaranthe & la rose émaillent nos gazons;
La terre, par Flore embellie,
Rassemble alors ses sucs épars,
Et produit mille fruits, que son économie

Gravido fa di se il terrestre umore:	Dérobe à nos regards.
Onde tal frutto, e simile si colga:	Telle est la Beauté qui m'enflâme,
Così costei, ch' è tra le donne è un Sole	Qu'un trait lancé par ses beaux yeux
In me movendo de' begli occhi i rai	Pénètre dans mon ame,
Cria d' amor pensieri, atti, e parole:	Je sens rallumer tous mes feux:
Ma come ch' ella gli governi e volga,	En vain voudrois-je m'en défendre,
Primavera per me pur non è mai.	Je renais dans ces doux instans.
	Mais à quoi me sert un cœur tendre?
	Hélas! Iris ne peut rappeller mon printems.

L'explication du Poëte Toscan est très-belle: il seroit à desirer qu'il eût pareillement décrit les autres ouvrages admirables du Créateur, dont on n'a presque aucune connoissance; il nous eût épargné bien du travail, & son ouvrage auroit été d'une utilité infinie: mais les Poëtes ne s'attachent guères à célébrer les merveilles de la nature, à moins que la Physique soit leur objet principal, comme Empedocle & Lucrèce, ainsi qu'on le voit par les Poëtiques de Vida & Castelvetri. En conséquence, puisque mon goût & ma profession m'obligent également à cette étude, je vais tâcher de développer les causes du phénomène qui fait le sujet de cette Dissertation: je passerai sous silence les opinions absurdes de plusieurs Ecrivains, rapportées par Alphonse Cicarelli, dans son Traité des Truffes, chap. 5; entr'autres celles de Jérôme Cardan, qui, au rapport de Jules-César Scaliger, *exercit.* 180, pensoit que l'humeur terrestre qui produit les truffes, se séparoit des neiges fondues par une chaleur putride: quoiqu'à mon avis ce ne soit point là le sentiment de Cardan, je pense que Scaliger, son adversaire, lui a prêté, je ne sais dans quelle vue, cette ridicule explication de la génération des truffes. Cette injuste imputation, faite à Cardan, est si dépourvue de preuves, qu'elle ne sera jamais appuyée par aucun homme équitable & éclairé, d'autant mieux que Scaliger mêle l'ironie & la plaisanterie amère à sa calomnie: je crois, mon cher Besler, que la justice exige que je rende cet hommage à la vérité, en rapportant les propres termes de Cardan. Voici ce qu'il dit au Liv. IX de ses Subtilités: *Toute putréfaction, comme je l'ai déja dit, est chaude; c'est par cette raison que les truffes naissantes fondent les neiges qui sont au-dessus d'elles. La chaleur de la putréfaction, en séparant une certaine humeur terrestre, produit des racines sans semences; c'est ce qu'on nomme des truffes. Au contraire, lorsque cette même chaleur prépare une matière froide & humide, elle engendre des plantes sans racines que nous appellons champignons.*

Vous voyez, par ce que dit cet Ecrivain, qu'il n'est du tout point question de la génération des truffes, mais seulement de la nature de la putréfaction qu'il rapporte à la chaleur, & que les vapeurs de cette

chaleur putride fondent les neiges; & de la différence qu'il y a entre les truffes & les champignons : bien loin que les neiges entrent dans la formation des truffes suivant Scaliger, c'est la chaleur qui s'exhale de ces dernières qui les fond. Ces paroles de Cardan sont assez expressives & assez claires. A propos de quoi donc, son Commentateur trop difficile les appelle-t-il des mots ambigus, & un discours inintelligible? en quoi méritent-elles ses sarcasmes & ses ironies amères? où Scaliger a-t-il pris que Cardan attribuât la génération des truffes à la fonte des neiges? Je n'ai vu cela que chez lui : & Severin, Alphonse Cicarelli qui a écrit le premier, *ex professo*, sur les truffes, ont entendu les paroles de cet Auteur dans le même sens que moi; c'est-à-dire que dans les endroits où il y a des truffes les neiges fondent promptement. *Car*, dit Cicarelli, chap. 10 : *Les œufs cruds, placés entre des truffes, & laissés dans cette position pendant l'espace d'un jour, contractent tellement leur odeur, qu'on ne peut presque plus les manger ; cela vient de leur chaleur naturelle, qui exhale des vapeurs dont les parties subtiles & chaudes pénètrent les œufs.* A quoi servent les raisonnemens que Scaliger entasse à ce sujet, pour prouver que rien n'est moins favorable à la génération que le froid; que dans l'Espagne où le froid est très-rare & très-léger, & dans l'Afrique où l'on ne voit jamais de neige & où l'on ne sent jamais le froid, les truffes sont cependant très-abondantes, très-grosses & excellentes? n'est-ce pas là véritablement ce qu'on appelle combattre contre son ombre? C'est à-peu-près avec le même fondement qu'il cite l'autorité de Pline, qui dit que les truffes doivent leur origine aux pluies abondantes & aux tonnerres, & non pas à la neige.

Si Scaliger veut être de bonne foi, il ne prendra pas à la lettre les paroles de Cardan. Lorsqu'il dit que les champignons croissent sans racines, cet Auteur a voulu dire que les racines des champignons n'étoient pas proportionnées au volume de la plante, & non pas qu'elles manquent absolument. En effet, si les champignons ont des semences, comme l'a démontré le célèbre Porta, ils doivent pareillement avoir des racines, & Cardan n'a pas prétendu qu'ils en fussent entièrement dépourvus; enfin le censeur de Cardan, qui accuse son adversaire d'obscurité, a-t-il bien évité lui-même ce défaut? voici ses propres termes, on en jugera : *Les champignons*, dit-il, *paroissent dépourvus de racines, ou le sont effectivement, à l'exception des plus vieux.* Quelle ambiguité, quelle confusion dans ce peu de mots! on ne comprend trop quel est le sens de ces paroles de Scaliger, ni ce qu'il a voulu dire : mais passons là-dessus comme sur bien d'autres choses; je ne prétends point m'ériger ici en censeur de Scaliger, qui s'est fait un plaisir de critiquer Cardan si mal à propos. J'avertirai seulement, en passant, les Gens-de-Lettres de

prendre garde que ce Critique ne soit pas plus exact dans le reste de ses Ouvrages que dans ce point. Je reviens à mon sujet. J'ai démontré dans un Ouvrage sur la nature de la vipère, sur son venin, & les remèdes qui guérissent de sa morsure, Ouvrage intitulé, *Vipera Pythia*, le Serpent Pythien; j'ai démontré, dis-je, que l'esprit fermentateur, répandu par la main du Créateur dans tous les corps sublunaires, esprit mercuriel, suivant les Sectateurs d'Hermès, est le principe de toute génération, de tout accroissement, de toute perfection & de toute conservation; il est doué d'un mouvement perpétuel & très-rapide; il a la faculté de pénétrer tous les corps, sans se fixer dans aucun; la putréfaction n'est point sa source : M. Castelli, mon ami, sage observateur de la nature, a décrit fort au long les qualités de cet esprit, dans les IVe & Ve Lettres de son premier volume; il est donc inutile que je m'étende beaucoup ici sur cette matière; d'ailleurs les bornes d'une lettre ne me le permettent pas : je me contenterai de rapporter son opinion sur la formation des truffes. « Cet esprit envoyé du ciel pénètre dans les pores de la terre par sa subtilité, s'insinue parmi ses parties humides & grasses; l'acidité qui est inséparable de cet esprit, & qui sert à toutes ses opérations, l'écarte de la partie aride de la terre, le ramasse, & au moyen d'un ferment particulier lui donne une forme globuleuse, très-bien remarquée par Pline, vivante, & végétante, telle qu'on la voit dans les truffes ». Ces paroles ont-elles besoin de commentaire? je ne sais; je suis cependant persuadé qu'elles doivent dissiper l'étonnement de Pline, & expliquer d'une manière naturelle tous les phénomènes qui causoient son admiration.

La génération spontanée des truffes n'a d'abord rien qui répugne à la raison, puisque ce n'est pas par elles-mêmes qu'elles se forment, mais par la puissance de l'Ouvrier éternel. Les semences ne sont point nécessaires à leur production, puisque les forces ci-dessus expliquées en tiennent parfaitement lieu; ce sont ces forces qu'Hypocrate, dans son Livre des Vents, appelle esprit disséminent : cependant Jean-Bapt. Porta a démontré que les truffes ont des semences. Voici ce qu'il dit dans son Liv. VIe du Pyrogmonique, chap. 2 : *On recueille très-bien de la semence sur les champignons; elle est noire, fort menue, & contenue dans des capsules oblongues qui s'étendent depuis son pédicule jusqu'à la circonférence de sa tête; on les trouve sur-tout dans les champignons qui croissent sur les cailloux. Cette semence étant mûre, tombe, se seme d'elle-même, germe, & produit les champignons* C'est donc mal à propos que Porphire appelle les truffes & les champignons les fils des Dieux, attendu qu'ils naissent sans semence. De même on trouve une semence noire sous l'écorce des truffes, ainsi que dans la noix du cyprès; c'est pourquoi

elles

elles sont toujours très-abondantes dans les bois où elles croissent, & pourrissent plus souvent sans être déterrées. Par la même raison, on en voit croître dans les lieux arrosés par l'infusion de leur écorce, ou couverts de morceaux de leur pelure. Quelques Anciens croyoient que ces végétaux devoient leur origine à des semences : mais mon but n'est pas de rapporter les sentimens de tous les Auteurs. Athenée étoit de ce dernier avis ; car en parlant des truffes, dans son Liv. II du Deipnosophiste, il dit : *Il y a des Auteurs qui pensent qu'elles doivent leur origine à une semence.* Et un peu plus bas il ajoute : *On prétend que, dans les champs de Mytilène, il ne croît des truffes que lorsque des pluies abondantes en ont apporté les semences de Tiare, lieu où elles sont très-abondantes.* Cardan a suivi l'opinion d'Athenée. Voici ce qu'il dit dans son Liv. II de l'Art de conserver la santé, chap. 43 : *On seme & on arrose les truffes dans certains pays, par exemple, à Mytilène, & il n'est pas douteux qu'elles croissent, car la terre se soulève & se fend suivant quelques-uns.* Une substance, qui n'est elle-même qu'une racine, comme les truffes, n'a pas besoin d'autres racines pour vivre, suivant Jean Costœus, Liv. Ier de la nature des plantes, chap. 10. Bien plus, ne voit-on pas des racines qui vivent & se conservent même pendant un an, si on les renferme dans le sein de leur mère ? N'en voit-on pas d'autres qui n'ont pas même besoin de ce secours ; & l'aloës, l'oignon de scille, & plusieurs autres espèces de plantes ne croissent-elles pas & ne vivent-elles pas sans être enterrées ? D'ailleurs, qui a assez bien examiné cette circonstance, pour oser soutenir que les champignons sont absolument dépourvus de racines ? Si on veut examiner ces sortes de plantes avec attention, on découvrira certainement de petites racines chevelues, & cela ne peut pas être autrement si on convient qu'ils tirent leur nourriture de la terre ; & d'où pourroient-ils la tirer, sinon du sol auquel ils sont attachés ? Or comment attireront-ils cette nourriture, s'ils sont absolument dépourvus de racines ? Cardan, dans son second Livre de l'Art de conserver la santé, chap. 45, a très-bien senti cette raison. Voici ce qu'il dit au sujet des champignons : *Il en naît sur des pierres larges comme des tables, qu'on trouve dans les champs des Samnites, enfouies à quatre travers de doigt sous terre. En les arrosant tant soit peu, ils lèvent dans l'espace de quatre jours, & forment une pepinière ; ces pierres ont besoin d'une température sèche & chaude ; elles doivent être tant soit peu calcinées. La génération des champignons est très-prompte ; ils paroissent croître sans racines, mais aucun végétal ne pourroit vivre sans elles, ni attirer sa nourriture & prendre son accroissement : car il faut, pour qu'un corps en puisse attirer un autre, que le corps attirant touche le corps attiré ; la partie intermédiaire qui les unit, est la racine.* D'après ces paroles de Cardan, on voit que Pline s'est

trompé quand il a dit que ces productions de la terre n'avoient ni racines, ni filamens chevelus : ce n'est point à la génération des truffes qu'on doit attribuer ces élévations & ces fentes, que la plupart des Auteurs prétendent avoir observées sur la surface de la terre des endroits qui en contiennent ; cette génération est un ouvrage trop paisible de la main du Créateur, pour attribuer pareil effet. Quelle en est donc la cause ? La superficie de ces corps n'est pas recouverte comme celle de la plupart des végétaux, d'une écorce tendre, mais d'une substance friable, qui ne paroît être qu'une matière terreuse, comme si ces productions, tranformées par la puissance du Créateur, avoient été recouvertes d'une couche de terre qui leur tient lieu de l'écorce que la nature a donnée à tous les fruits pour leur conservation. Pline pensoit que les truffes étoient des vices ou des maladies de la terre. Marcel Virgile les représente comme des espèces d'écrouëlles. George Pictor, Dial. IIIe, sur l'Art de conserver la santé, les appelle la lèpre de la terre : mais ces opinions me paroissent frivoles & absurdes. Il est également faux que les truffes soient putrescibles comme le bois ; car au lieu que c'est un défaut & une vraie maladie dans le bois que cette maigreur, c'est au contraire un état de perfection dans la truffe d'acquérir tout d'un coup cette forme, que j'ai dit être le chef-d'œuvre de l'Esprit universel.

Pline demande si la truffe vit ou non ; cette question l'embarrasse beaucoup ; il craint de la resoudre : pour moi, je suis d'avis qu'elles vivent & végètent, & cela me paroît incontestable. Suivant le même Auteur & Athenée, elles sont annuelles. Aristote, chap. 2 du Livre II des plantes, & chap. 5 du Liv. IV des parties animales ; Théophile, Liv. VIII de l'histoire des plantes, chap. 1 & 9 ; Dioscoride, Liv. II de sa matière medicale, chap. 139, & Liv. IV, chap. 78 ; & Galien, Liv. VIII des simples, rangent les truffes au nombre des plantes. La preuve qu'ils ont raison, c'est que ces corps croissent & s'augmentent insensiblement ; d'ailleurs, suivant Baptiste Porta, certaines truffes poussent des bourgeons semblables aux sommités d'asperges. Scaliger assure avoir eu une truffe à une seule feuille, qu'il offroit de montrer à tous les curieux, & qu'il conservoit dans son cabinet. Enfin de même que les éponges marines, sans être des animaux parfaits, ont cependant une espèce de vie qui leur est propre & particulière, de même on peut ranger les truffes dans une classe inférieure aux plantes parfaites, & qui n'auroit pas besoin de la même manière de vivre.

Il n'est pas bien difficile de concevoir comment les truffes peuvent parvenir tout-à-coup au plus haut degré de grosseur dont elles sont susceptibles, si on fait attention aux forces étonnantes & à la promptitude de l'action de l'Esprit générateur qui, par un seul & même acte, peut ras-

sembler, contourner, porter à son plus haut degré d'accroissement une portion de matière, enfin l'envelopper d'une écorce & la perfectionner: cela étant, il n'est pas surprenant qu'on trouve des truffes qui pèsent jusqu'à soixante livres. Pline rapporte dans son Liv. XIX, chap. 2, que Lartius Licinius, Préteur, mordant une truffe, trouva en dedans une pièce de monnoie. Ferrand Imperatus y a trouvé de petits cailloux, ce qui part du même principe; c'est-à-dire, que l'esprit fermentateur, dont le mouvement précipité n'est pas l'ouvrage d'une Intelligence éclairée, entraîne quelquefois dans sa fermentation des matières étrangères, d'où naît une racine hétérogène: c'est ainsi que la surprise de Pline se seroit évanouie, si cet Ecrivain avoit voulu faire une réflexion sérieuse & exempte de préjugés à ces phénomènes. Je crois avoir suffisamment éclairci l'histoire de la génération des truffes & de toutes les causes qui y contribuent. Peut-être desirez-vous une description plus exacte & plus sensible? vous la trouverez dans Fortuné Licetus, célèbre Philosophe de notre siècle, dans son Traité des corps qui naissent d'eux-mêmes (*de sponte nascentibus*), Liv. III, chap. 3, 4, 5; vous verrez dans cet Auteur une démonstration complette de l'instantaneïté & de l'uniformité de cette formation. Il me reste maintenant à examiner les différences qui constituent les diverses espèces de truffes, & les observations que j'ai faites à ce sujet. D'abord, selon le Cardinal Ferdinand Pouzetti, (*Lib. II, de Vener. cap.* 23), les truffes proprement dites, sont de simples racines sans tige; elles diffèrent des champignons par la couleur, la figure & la substance; elles ne sont ni aussi froides, ni aussi humides; leur chair est meilleure, plus solide, plus ferme & plus épaisse; elles naissent pour l'ordinaire dans les terreins sablonneux, & accoutumés à produire des plantes salutaires: ceux dont la substance est plus opaque, sont aussi les plus humides.

Un de mes amis, appellé Mutius Caponesco, a bien voulu me communiquer les observations suivantes, qu'il a faites sur cette matière. Il croît dans le pays des Samnites, auprès de la ville de Neussie & dans plusieurs endroits de la même contrée, trois espèces de truffes, qu'on nomme, en langage du pays, *tartuffi*; les unes sont rondes & inégales, noires en dehors & couvertes d'une écorce comme membraneuse, percée de petits trous qui paroissent être des orifices de petites veines; leur substance interne est brune; elles sont les plus agréables au goût: les autres sont aussi rondes, mais non pas raboteuses comme les précédentes; leur écorce est brune, leur substance interne est blanche; elles sont bonnes à manger, mais d'un goût moins agréable que les premières; on les trouve en abondance dans les vignes qu'on arrache & dans d'autres endroits: enfin la troisième espèce est celle dont les truffes

naiſſent dans les champs ; elles ſont moins groſſes que les précédentes ; elles n'excèdent guères le volume d'un œuf de pigeon ; leur ſurface interne eſt recouverte d'une pellicule noire ; leur ſubſtance intérieure eſt blanche, mais la coction obſcurcit cette couleur ; leur figure eſt aſſez unie ; leur groſſeur eſt celle d'un petit œuf, & leur goût exquis. Celles-ci ont une petite radicule, au moyen de laquelle elles pompent les ſucs de la terre ; elles pouſſent, en certains temps, une fleur ſemblable à celle du ſureau. Les pourceaux ſont très-friands de ces trois eſpèces de truffes, ils les cherchent avec avidité en fouillant dans la terre avec leur groin. Telles ſont les obſervations de mon ami.

Alphonſe Cicarelli (Liv. des truffes, chap. 4), en décrit quatre eſpèces : ſuivant lui il y en a de brunes en dedans, dont l'écorce eſt noire, & dont le goût eſt déſagréable ; d'autres noires en dehors, blanches en dedans, & inſipides ; les troiſièmes ont l'écorce noire, la ſubſtance interne griſâtre, & le goût plus agréable que les précédentes ; enfin les quatrièmes ſont noires en dedans & en dehors, ridées, aromatiques, très-ſapides, d'un goût fort agréable, & les meilleures de toutes ; ce ſont celles qu'on ſert ſur la table des riches : Mœvena avoit le premier avancé cette dictinction ; il ſe rétracta enſuite, & rangea toutes ces eſpèces de truffes dans une ſeule, ſelon l'opinion de Dioſcoride, Galien, Oribaſe, Aëtius, Paul, Ruffus, Aretœe, Rhaſes, Avincenne, & pluſieurs autres.

Voici les notions que Jacques Vecker donne ſur les truffes, dans ſa Syntaxe médicale.

1°. *Les truffes ſont froides & inſipides.*

2°. *Elles donnent un aliment aqueux plus groſſier que la courge.*

3°. *Suivant Galien, elles ont un bon ſuc.*

4°. *Suivant Avincenne, elles produiſent de l'humeur mélancolique.*

5°. *Elles ſe corrompent aiſément dans l'eſtomac.*

6°. *Elles ſont d'une coction très-difficile.*

7°. *Elles cauſent la colique.*

8°. *Elles ſont aphrodiſiaques, ou excitent aux plaiſirs de l'amour ; on mange les truffes bouillies pendant quelque tems dans l'eau & le ſel ; on jette cette première eau ; on les met dans d'autre tiède, à laquelle on ajoute du beurre ou de l'huile ; on les aſſaiſonne avec du poivre, du gingembre & un filet de vinaigre.*

Cicarelli dans ſon Ouvrage ſur les truffes, s'étend un peu plus ſur cette matière. (V. chap. 8, 10, 12, 13, 14).

Jacques Fontanus dans ſon cinquième Livre des Alimens, au chap. 10, qu'il a improprement intulé *de Tribulis*, traite fort au long de la nature des truffes & de leurs préparations ; voici à-peu-près ſon opinion : « On préfère les noires aux blanches, ſur-tout ſi elles ſont

» grosses, raboteuses, dures, récentes, & de bonne odeur; elles sont
» chaudes & humides; on les fait entrer dans presque tous les ra-
» goûts; on les mange de même cruës, mais alors leur goût n'est
» pas excellent; elles produisent beaucoup de sperme malgré qu'elles
» fournissent un aliment grossier, venteux, & qui engendre beaucoup
» d'humeur mélancolique; elles attaquent le genre nerveux, sur-tout
» de la tête & de l'estomac; leur trop grand usage produit l'épilepsie
» & la paralysie. Pour obvier à ces inconvéniens, on doit d'abord les
» laver dans le vin, les faire cuire ensuite sous la cendre; on les pe-
» lera après, & on les assaisonnera avec du sel, du poivre, de l'huile
» & du jus de citron ou d'orange verte; on peut également les faire
» bouillir dans du bouillon gras, & les assaisonner avec la cannelle:
» on doit les manger à la fin du repas, & boire pardessus un doigt de
» vin pur ».

Voyons maintenant quel fut le sentiment de Simeon Sethi dans son Traité des qualités des alimens: « Les truffes, dit-il, sont froides au second degré, engendrent une humeur cruë, & donnent un mauvais suc; plusieurs personnes ont été attaquées de coliques violentes, ou sont tombées dans l'épilepsie, pour en avoir fait un trop grand usage. Avant de les faire cuire, il faut d'abord les peler avec soin, les faire tremper pendant quelque tems dans l'eau, & les faire bouillir ensuite dans une nouvelle eau, à laquelle on aura ajouté du sel, de l'origan & de la rhue; on les assaisonne après avec de l'huile, du poivre, de la sarriette & de la saumure. Leur trop fréquent usage donne des coliques & nuit à la digestion; elles sont plus nuisibles étant sèches, & se digèrent plus difficilement ».

En voilà assez sur l'usage domestique des truffes; disons un mot de leurs vertus médicinales, & de leurs préparations. Nous verrons à ce sujet la description du syrop de truffes de Leonard Floravanti de Boulogne, dans le second Livre de sa Physique, chap. 10.

Les truffes sont des espèces de plantes assez semblables aux cyclamens, par leur figure & leur formation; elles sont très-chaudes & amies de l'estomac, à la foiblesse duquel elles remédient efficacement; elles provoquent les urines, chassent les graviers, brisent la pierre & facilitent la digestion: voici la manière de faire ce syrop qui n'est rien moins que difficile.

« *Recipe* de truffes pelées, quatre livres; une livre de melisse, huit livres de chardon-bénit, faites bouillir le tout dans s. q. d'eau, jusqu'à ce que le résidu soit réduit à trois livres; passez cette décoction, pressez fortement le marc, distillez pendant trois fois cette liqueur, & conservez-la pour en faire un syrop; vous y ajouterez une drachme d'eau distillée de miel, & une demi-once d'esprit-de-vin sur chaque livre de

liqueur. On aſſaiſonne ce ſyrop avec une quantité ſuffiſante d'eau-roſe & de muſc ; cette préparation ſe conſerve très-bien ſans ſe corrompre. Ce ſyrop eſt ſalutaire dans preſque toutes les maladies internes ; il purifie le ſang ; il fortifie les perſonnes épuiſées, & rétablit toutes les fonctions. Je me rappelle d'avoir guéri, à la Cour d'Eſpagne, des maladies très-graves par l'uſage de ce ſeul ſyrop. Sa doſe eſt de deux onces qu'on prend tiède le matin à jeun, ou le ſoir, mais on ne doit manger que trois ou quatre heures après l'avoir pris ; on doit s'abſtenir, pendant ſon uſage, des alimens faciles à ſe corrompre & humides, parce qu'ils en dérangent les effets ; on peut le rendre purgatif ou ſudorifique, ſelon les cas. Je le rendois cataretique, en y ajoutant la décoction des feuilles de ſené & des polipodes de chêne bouillis dans le vin ; ſon uſage, continué pendant quelques jours, appaiſe les douleurs, cicatriſe les ulcères, guérit la gale & la plupart des autres maladies : enfin les truffes ont la vertu de ſoulager tous les maux, & même de les diſſiper & de rétablir parfaitement la ſanté ».

J'ajouterai les obſervations ſingulières de Ferrand Imperatus ; je les rapporterai dans la langue même qu'il me les a communiquées, ſans faire aucun changement & ſans traduire ſes paroles, de peur d'affoiblir ſes expreſſions, & de ne pas les rendre avec toutes leurs graces : « *Gli tartuffi*, dit-il, *ſono vegetali di forma globoſa, ineguali, generati* » *ſotto la corteccia della terra, di ſoſtanza calloſa, tenera, attar a nu-* » *trire. Naſcono in luoghi arenoſi e tra le ſterpi. Li noſtrati creſcono* » *per lo più in groſſezza di melo, con corteccia nera, ruvida & rimoſa;* » *la ſoſtanza di dentro è di color latteo, & ſono communemente grati al* » *guſto. Sono altri tartuffi che naſcono altrove, di ſuperficie liſcia,* » *pallidi, più piccioli, ma al guſto ſciapiti ; alcuni ſene ritrovano che* » *contengono entra di ſe arena, e breccivole, o altra materia. Il che loro* » *aviene perche il principio della loro generatione è lhumore che piglian-* » *do conſiſtenza ſopro di tal materia dopo di cio creſce. Cognoſconſi li* » *luoghi ove ſiano concreati li tartuſſi dalle rime che ivi fa la ſuperficie* » *della terra* ».

On peut joindre à cette deſcription l'indice que Severinus, ou plutôt Athenée, donne dans le ſecond Livre de ſes Dipnoſophiſtes, quand il dit que l'on trouve les truffes dans les lieux où l'on voit une eſpèce de plante qu'il nomme *hydrophilli* ; cependant Charles Avanti Rhodiginini, célèbre Botaniſte de ce ſiècle, aſſure qu'après avoir fait la plus grande attention à cette indication, il ne l'a preſque jamais rencontrée juſte. Il m'a ſouvent communiqué ſes idées à ce ſujet ; il m'a écrit quelquefois qu'il étoit fort tenté de regarder cette prétendue indication comme une fable ; je n'étois pas moi-même d'un avis différent à ce ſujet : mais Scaliger, dans l'endroit cité ci-deſſus, éclaircit ce doute,

quand il dit qu'il conſervoit dans ſon cabinet une truffe ayant une tige & une petite feuille longuette. Alphonſe Cicarelli, dans ſon Traité des truffes, chap. 19, donne un autre ſigne pour connoître les lieux qui renferment des truffes : ſuivant cet Auteur, on voit ſur ces endroits une certaine eſpèce de mouches qui s'y plaiſent beaucoup; ſoit qu'elles y ſoient attirées par les vapeurs qui s'exhalent de ces lieux, où il ſe fait une fermentation putride; ſoit qu'une partie de cette matière fermentante & putréfiée produiſe les truffes, & l'autre partie donne naiſſance à ces mouches. C'eſt dans le même Ouvrage que Cicarelli rapporte avoir entendu dire à Claude ſon père, qu'il avoit vu ſouvent un payſan qui trouvoit les truffes ſans autre ſecours que celui de ſa vue, & un autre qui les faiſoit chercher par un cochon qui marchoit devant lui, & fouilloit avec ſon groin ſous la première couche de la terre & découvroit les truffes qui s'y trouvoient.

Je viens maintenant à la queſtion que vous m'avez propoſée, c'eſt-à-dire, à la pierre fungifère; rappellez-vous ce qu'Imperati a dit à ce ſujet; rapprochons ces idées avec celles du même Auteur que j'ai citées un peu auparavant, & nous verrons que tout ce qu'il a dit, doit s'entendre de la truffe-morille : mais pour défendre ſon ſentiment, il faut prouver d'abord que la pierre fungifère eſt d'un genre analogue à celui des truffes, puiſque, ſuivant cet Auteur, c'eſt le même genre; il faut montrer quels ſont les rapports ſur leſquels on fonde cette identité de genre, & pour quelle raiſon on renferme dans le même, deux ſubſtances en apparence ſi différentes. Imperati n'a pas ſatisfait à toutes ces queſtions, je vais tacher d'y ſuppléer.

La ſubſtance de ces pierres eſt réellement tubéracée, c'eſt-à-dire, calleuſe, ſelon Pline & Imperati. Elle eſt ſimple & compoſée d'une matière ſablonneuſe, qui conſtitue également la ſubſtance de l'un & l'autre corps; la couleur eſt la même, c'eſt-à-dire, noirâtre; la ſurface eſt raboteuſe; la partie interne eſt très-reſſemblante; elle eſt blanche, quoiqu'un peu mêlée de couleur de terre; la conſiſtance tient le milieu entre les corps très-durs & les ſubſtances fort molles; elle eſt moins dure que la pierre ordinaire, mais plus ferme que le champignon; elle tient auſſi le milieu entre le bois & la terre; ajoutez que l'un & l'autre corps eſt très-rare. Je ne dirai pas qu'ils végètent & croiſſent par eux-mêmes également, qu'on les trouve l'un & l'autre ſous la première croute de la terre; tout cela forme des rapports de reſſemblance aſſez nombreux & aſſez conſtans : mais voyons quelle eſt là-deſſus l'opinion de nos compatriotes.

Qui eſt-ce qui pourra ſe perſuader que la pierre dont il eſt ici queſtion, ſoit une pierre de lynx, tandis que nous ſavons qu'il ne naît ni n'exiſte aucun lynx dans nos contrées ? Il ne faudroit rien moins

que des yeux de lynx pour découvrir quelqu'un de ces animaux dans ce pays. Il est également faux que ces monstres & ces pierres soient fort communs en Ligurie ; Strabon a été sûrement trompé, lorsqu'il a avancé une pareille chose. Il n'est pas plus vrai que le peduncule du champignon, qui reste dans la pierre après qu'on l'a coupé, se pétrifie, & que par ce moyen le volume de la pierre augmente continuellement. Ce que dit Hermolaus à ce sujet, n'est pas plus conforme à la vérité, s'il a voulu parler de la pierre dont il s'agit ici, comme il le paroît par ses paroles ; en effet j'ai observé moi-même sur plusieurs de ces pierres déterrées du jardin des Camaldules, le véritable degré de la dureté de ces péduncules dont les champignons avoient été coupés. Passons à Imperati ; il prétend avoir fait là-dessus une expérience décisive, cependant j'en ai fait une autre tout à-fait contradictoire, & que je crois plus conforme à la vérité. J'ai déterré une des pierres dont il s'agit, qui étoit couverte d'environ neuf pouces de terre, & je l'ai trouvée assez molle, cédant à la compression, & parsemée de petites tubérosités mollasses : j'en coupai une portion que je plaçai dans un lieu sec ; deux jours après je la touchai, & je m'apperçus qu'elle avoit acquis la dureté & la consistance d'une pierre, ce qui n'est arrivé que lorsque l'humeur dont elle étoit imbibée, se fut évaporée.

J'ai fait une autre observation : j'ai enterré, dans mon jardin, une de ces truffes morilles, & je l'ai trouvée dure quand le vent du nord souffloit, & molle & cédant à la compression, lorsque le vent étoit au sud ; par conséquent, son état naturel tient le milieu entre une consistance dure & une molle ; & elle est susceptible d'acquérir l'une ou l'autre modification, suivant qu'elle est diversement affectée par les causes externes, de même à-peu-près qu'une éponge percée en tous sens par une infinité de pores & de conduits, est propre à s'imbiber de toutes les liqueurs, qui la ramollissent : mais si ces mêmes liqueurs s'évaporent, ou sont expulsées par sa compression, l'éponge reprend bientôt sa première consistance & sa rudesse naturelle. Attachons-nous donc à cette hypothèse, & regardons dorénavant cette production de la terre, qui produit des champignons, non comme une pierre, mais comme une truffe : en effet, quand on enterre un de ces corps, selon l'usage, de manière que sa surface supérieure soit exposée au contact de l'air, on voit que cette partie est raboteuse, noirâtre, parsemée intérieurement de points blanchâtres ou d'un gris cendré, friable, fongueuse & fibreuse à-peu-près comme le bois ; on lui trouve un goût mêlé de bois ramolli & de terre ; des portions dures & d'autres molles & cédant à la dent.

Ce corps est donc digne de toute notre attention ; loin d'être un amas de terre brute & informe, ou un excrément, ainsi que Costæus l'appelle

l'appelle mal à propos, ni une erreur de la nature; c'est réellement un végétal parfait, formé avec le plus grand soin par le Créateur de toutes choses, pour nous procurer une nourriture agréable, ou peut-être pour donner de l'exercice à l'esprit des foibles humains. La nature sage & prévoyante lui a accordé une écorce forte & épaisse pour le garantir plus sûrement des injures des causes externes; elle a couvert sa surface externe de rides, ce qui paroit être l'effet de ses contractions & de ses extensions alternatives; la couleur noire & externe de ce corps vient probablement d'une portion de son humeur poussée en-dehors par la chaleur interne, & desséchée par la chaleur externe.

On peut encore faire les Observations suivantes :

Le premier jour, le champignon pousse; le jour suivant, il s'accroît; le troisième, il demeure dans le même état; le quatrième, il ne périt pas à la vérité, mais il se durcit & devient moins bon à manger.

Quelques Ecrivains célèbres prétendent avoir observé que le pédun-cule se durcit extrêmement après que le champignon est coupé; & Cicarelli, chap. 17, Liv. des truffes, assure, pour rendre ce fait moins étonnant, qu'une truffe du poids de 60 livres s'étoit durcie comme du bois : mais, comme je l'ai remarqué ci-dessus, cela n'est pas aussi surprenant, parce que les truffes se durcissent si on les garde hors la terre.

Les champignons de cette espèce sont les plus gros de tous; car sur un de ces corps de deux pieds de large, j'ai vu des champignons dont la tête avoit un pied de diamètre.

Il faut nécessairement que la matrice de ces champignons soit arrosée par quelque suc; autrement, elle ne sauroit produire qu'un aliment insipide.

Si après avoir retiré cette matrice de la terre, vous n'avez la précaution de l'y enfouir de nouveau & de l'arroser de tems en tems, c'est en vain que vous comptez sur sa fécondité, vous n'en recueillerez rien.

Si elle est privée de l'humeur qui la nourrit, elle se desséche & se durcit.

De-là viennent ces variétés qu'on observe dans sa couleur. Dans les jeunes, qui sont bien humectées & vigoureuses, la couleur peut bien être telle qu'Imperati la désigne, c'est-à-dire violette : mais dans les vieilles ou dans celles qu'on a négligées, elle est roussâtre & semblable à celle du bois pourri; d'autres prétendent que cette variété vient de la diversité des terres qui entrent dans la composition de ces corps, ou de la différence des bois pourris.

Il existe parmi les habitans de la campagne une opinion populaire, suivant laquelle ils prétendent que des morceaux de hêtre humectés

pendant long-tems par l'humidité de la terre, ou imbibés par de fréquentes pluies, produisent, en se pourrissant dans les bois, ces espèces de végétaux : Dioscoride attribue la même propriété à des morceaux de l'écorce de peuplier de l'une ou l'autre espèce, plongés dans des excrémens. En supposant cette métamorphose des morceaux de hêtre ou de peuplier, je suis cependant bien éloigné d'accorder qu'ils soient la source des truffes morilles dont il s'agit ici; ce que je démontrerai par des Observations très-nombreuses & convaincantes.

Quelle que soit la nature de ces corps (qui, suivant moi, ne sont autre chose que de vraies racines, puisqu'ils ont la même substance que les truffes qui sont de véritables racines), j'ai observé que par la longueur du tems, la nature du lieu où ils sont renfermés, les qualités de l'air, la trop grande humidité ou tout autre accident, ils se corrompent très-facilement, de manière qu'ils ressemblent à une boue couleur de fer, qu'on peut aisément froisser avec les doigts; par conséquent, la corruption les rend aussi mous que de la cire : ce qui prouve que ce ne sont pas des pierres fossiles, ou absolument terreuses, sur lesquelles la corruption ne sauroit avoir prise; mais des substances un peu humides & molles, que la putréfaction change en boue.

J'ajouterai à cela que cette consistance boueuse n'est pas fort durable; mais si on froisse pendant un peu de tems, dans ses doigts, une portion de cette matière humide & mollasse, elle se desséche dans un instant, & se change en un corps friable qui se divise en petits grains de sable: d'où il résulte que cette matière est effectivement capable de se durcir & de se ramollir, c'est-à-dire que c'est un végétal neutre.

On doit prendre garde à ne pas l'arroser avec trop d'abondance, de peur que sa chaleur vivifiante n'en soit trop délayée & ne s'éteigne.

Enfin, il faut faire beaucoup d'attention à la culture qui lui est propre, si l'on veut en recueillir des champignons : on peut voir que ces végétaux naissent, croissent & fructifient dans les forêts, dans les endroits ombragés & sous les arbres les plus touffus; ils ne se plaisent pas autant dans des lieux différens.

De cette remarque, on doit conclure qu'ils n'aiment pas les terreins secs & arides, mais les terres grasses, ce qui leur est commun avec tous les champignons : ils se trouvent mieux des lieux ombragés que de ceux qui sont exposés aux rayons du soleil; l'exposition du midi leur convient beaucoup mieux que celle du nord.

Mais c'est assez parler de la matrice des champignons; il est tems de dire un mot de ces derniers. On distingue trois parties dans le fungi-fère : l'une, qui est cachée sous la terre, qui est la racine de couleur brune; la seconde, c'est le péduncule qui est d'un blanc de lait; & la troisième la tête du

champignon. Décrivons chaque partie en particulier. La racine eſt un prolongement arboreſcent, diviſé en deux branches; elle eſt caſſante & articulée comme les racines du gingembre, de l'iris ſauvage de Mathiole, de l'iris vulgaire, du chamæ-iris & de l'iris polyanthe. Les dernières fibres de cette racine ſont auſſi menues que des cheveux; diverſement entrelacées, & crêpues comme les barbes de l'épi du riz. La tige du champignon eſt de la longueur du doigt, quand elle a pris tout ſon accroiſſement; elle eſt plus mince vers la racine, & s'épaiſſit peu-à-peu en s'élevant. La tête du champignon reſſemble d'abord à un bourgeon de vigne; lorſqu'on la preſſe il en ſort une liqueur aqueuſe, d'un goût acidule. La ſurface ſupérieure du champignon eſt formée en ombelle & unie; la ſurface inférieure eſt formée de petites alvéoles diſtinctes & ſéparées. La ſtructure de ce végétal eſt infiniment agréable, & fait admirer la puiſſance du grand Ouvrier qui l'a compoſé. Si l'on conſerve ce champignon ſur une planche, ſa tête diſſoute par ſa propre humidité ſe liquéfie, ſix jours après l'avoir arrachée de ſa racine; la tige ſe conſerve ſolide, ferme & ſpongieuſe. Cette tige n'eſt pas abſolument mauvaiſe au goût, mais elle eſt un peu dure. Telles ſont les Obſervations que j'ai faites ſur cette éponge fungi-fère, que Dom Jean-Baptiſte de Bizance, Prieur de la Chartreuſe de S. Martin, faiſoit cultiver dans ſon jardin.

Je vais tâcher maintenant d'établir mon opinion ſur la nature de cette matrice fongueuſe. Je crois l'avoir bien nommée, ſi je ne me trompe, puiſque tout concourt à prouver que cette ſubſtance eſt un vrai fungus. Premièrement, cette truffe a une grande analogie & beaucoup de ſympathie avec le bois & avec les arbres, auxquels elles ſe joint à-peu près comme les lierres. Elle ſe plaît auprès des arbres, comme auprès des chênes-verts, des ormeaux, des tilleuls & des hêtres. Cette analogie eſt ſi ſenſible, qu'elle en a impoſé à pluſieurs, qui penſoient que des fragmens de ces arbres pourris donnoient l'être à cette ſubſtance; parce qu'elle produit des champignons de même que les fragmens de bois pourri; & qu'en conſéquence elle devoit venir, ainſi que ceux-là, de la même ſource, c'eſt-à-dire de la pourriture. De plus, elle eſt analogue aux truffes, ſelon Imperati, puiſque les truffes ſont rangées, par tous les Ecrivains, dans la même claſſe que les champignons, avec d'autant plus de raiſon, que d'après ce que j'ai dit ci-deſſus, on voit qu'ils ne diffèrent pas beaucoup entr'eux. Cette ſubſtance végétale, qui ſe reproduit continuellement, a toutes les apparences d'un fungus; elle en a la couleur, l'inſipidité, la contractilité : elle en a la conſiſtance, c'eſt-à-dire cette fermeté médiocre, qui lui a fait donner le nom de cartilage par Porta, & de callus par Imperati. Les truffes ont une partie entr'autres qui reſſemble à une croûte, & aux champignons ligni-formes

qui croiſſent ſur les tilleuls & les hêtres. Cette ſubſtance a de plus, ainſi que je l'ai remarqué, les mêmes fibres & les mêmes vaiſſeaux que les champignons, de manière que pour peu qu'on y faſſe attention, on lui trouvera toutes les qualités des vrais fungus.

D'après toutes ces remarques, vous pouvez vous former une idée de ce corps, & voir ſi vous trouverez quelqu'autre ſubſtance dans la nature, avec laquelle il ait plus de rapport qu'avec les fungus. Quand vous parcourrez tous les genres de l'univers, vous ne découvrirez rien de plus, ſinon que c'eſt un champignon implanté dans une ſubſtance plus ferme & plus compacte.

Par ma deſcription, & à l'aide de mon opinion, fondée, comme vous voyez, ſur toutes les cauſes, il ſera aiſé de répondre à toutes les queſtions, & de réſoudre tous les problêmes. Pourquoi, par exemple, en voit-on du poids de cent livres, comme l'aſſure Imperati? C'eſt parce que la nature du fungus conſiſte à ſe dilater continuellement; l'eſprit y abonde ſans ceſſe, la terre s'y joint, les ſucs y arrivent en grande quantité, relativement à l'humidité du terrein: ajoutez à cela la violence des feux ſouterreins, qui ſont ſi fréquens dans nos contrées, & que Strabon a décrits dans le cinquième livre de ſa Géographie, d'après Pindare. Voici la traduction du paſſage du Géographe Grec:

Ce que nous voyons rend la fiction de Pindare plus vraiſemblable: en effet, le fond de la mer, depuis Cumes juſqu'en Sicile, paroît enflammé; on croit y voir des cavernes contiguës entr'elles, & avec le continent. Le mont Etna, dont on parle tant, vomit ſes flammes au voiſinage de Puzzol, de Naples, de Bayes & aux environs; ce qui a fait dire à Pindare que Typhon étoit englouti ſous ces régions.

Voilà pourquoi cette eſpèce de foſſile ne ſe trouve que dans ces contrées, ce qui réſout le ſecond problême. Le troiſième eſt d'expliquer pourquoi l'on trouve dans ces corps des fragmens de bois, des petites pierres ou des grains de ſable, ce qui vient de la précipitation de l'eſprit générateur.

J'ai comparé enſuite les truffes décrites par Imperati, avec le corps que j'ai entrepris de décrire, pour ne pas laiſſer mon Ouvrage imparfait.

La truffe paroît d'abord d'un ordre ſupérieur, comme étant un fruit parfait, & préparé pour ſervir d'aliment à l'homme, & même pour lui fournir des remèdes contre ſes maux. Sa forme ſemble plus parfaite & plus finie que celle de mon fungifère, qui eſt informe, diviſé en deux ou trois branches, comme je l'ai dit ci-deſſus, & par conſéquent moins parfait.

Mais, d'un autre côté, mon fungifère approche davantage de la plante parfaite, en ce qu'il croît en haut & en bas; & il produit une

ou deux fois par mois. Sa ſtructure eſt plus travaillée & plus compliquée ; ſa ſubſtance eſt plus ferme & plus durable ; il eſt plus utile pour la nourriture des hommes, & lui fournit des médicamens plus néceſſaires.

Il eſt plus merveilleux ; il réunit l'agréable à l'utile, avantages qu'on ne rencontre pas également dans la ſimple truffe.

L'accroiſſement de ſon fruit eſt plus ſenſible & plus aiſé à obſerver. Il eſt plus recherché des gens riches & des Phyſiciens tels que vous. Enfin il eſt toujours meilleur & préférable à la truffe.

Voilà quelle eſt mon opinion au ſujet du fungifère : par le ſecours de mon hypothèſe, il ſera très-facile de répondre à toutes les queſtions qu'on pourra faire à ſon ſujet : quant à la dénomination que je lui donne, il me ſemble qu'elle lui convient beaucoup mieux que celle d'Imperati, parce que, ſuivant cet Auteur, il y a une grande différence entre les truffes & les fungus, puiſqu'il en fait deux genres ſéparés, au lieu que je les réunis dans un ſeul, que j'exprime par un ſeul & même nom.

Voyons maintenant quels principes l'Analyſe chymique a démontrés dans ce mixte. Je rendrai compte des expériences que j'ai faites, conjointement avec MM. Donzelly, ſavant Chymiſte Napolitain, & Jean-George Volkamer mon ami, qui a bien voulu lui-même ſe charger de la manipulation. Nous avons pris un morceau de truffe fungifère d'environ une livre ; nous l'avons mis dans un alambic de verre, poſé ſur un feu d'abord très-doux, que nous avons pouſſé par degrés : nous avons obtenu, en premier lieu, un flegme clair & inſipide ; le feu étant augmenté, nous avons vu dans le récipient une liqueur jaunâtre, opaque, & aſſez ſemblable à l'huile de gayac : pendant que cette huile couloit, nous voyions le récipient ſe remplir de vapeurs & de fumée, comme ſi nous avions diſtillé de l'eſprit de vitriol. Ce récipient s'échauffoit alors conſidérablement ; nous tâchâmes de modérer ſa chaleur, juſqu'à ce que nous euſſions obtenu environ une demi-livre de cette eau ſemblable à l'eſprit de gayac, tant par l'odeur que par la couleur. Nous la mîmes dans une bouteille pareille à une autre remplie de cet eſprit, & il ne nous fut pas poſſible enſuite de les diſtinguer l'une de l'autre : il s'attacha aux parois du récipient quelque gouttes d'une huile très-reſſemblante à l'huile de gayac, quoiqu'un peu plus épaiſſe ; elle s'enflammoit pour peu qu'on lui préſentât une bougie allumée. Cette huile fut cependant très-peu copieuſe, relativement à la quantité de matière. L'eau qui avoit coulé la première, contenoit quelque peu d'eſprit & d'huile ; ce que nous attribuâmes à la violence du feu que nous avions été obligés d'employer pour diſtiller une matière terreuſe. Cette opération dura ſix heures. Nous trouvâmes au fond de l'alambic un

charbon qui laissoit sur les mains des taches si tenaces, que l'eau avoit beaucoup de peine à les enlever. Nous avons brûlé ce charbon jusqu'à ce qu'il fût réduit en une cendre brune. Nous y apperçûmes des particules brillantes; ces cendres contiennent des parties de sels fixes, car les ayant réduites en poudre très-fine, elles laissent cependant sur la langue un goût âcre & acidule.

Nous avons donc obtenu, par cette analyse, une petite quantité d'un sel très-âcre, un peu plus d'huile, une grande quantité d'esprit; mais les cendres ont été la partie la plus abondante. Ces cendres, ainsi que l'esprit, ont toujours conservé une âcreté considérable; ce qui fortifie mon opinion que ce végétal est l'ouvrage de l'esprit fermentateur. La ressemblance de son huile avec l'huile de gayac, tant par le goût & l'odeur que par la couleur, prouve que cette substance fossile est fongueuse & ligneuse.

Voilà ce que j'avois à vous apprendre sur cette matière, mon cher Besler; peut-être un jour reprendrai-je ce sujet & l'étendrai-je davantage, si mes occupations me le permettent: en attendant, voici en peu de mots, ce que je sais des vertus médicales de cette substance. L'esprit du fungifère est un puissant vulnéraire. J'ai guéri, par son seul secours, dans l'espace de quatre jours, une plaie considérable de la lèvre inférieure. J'ai oui dire à un Médecin Calabrois, que la poudre de champignon desséché étoit très-salutaire dans les pleurésies & la néphrétique, en ce qu'elle procure la résolution de l'inflammation; ou si l'abcès est déja formé, elle le rompt & le déterge. Voilà le peu d'effets, mais certains, de cette substance: j'espère y découvrir d'autres vertus avec le tems; je ne manquerai pas de vous les communiquer, & de les soumettre à vos expériences. Je suis, &c.

OBSERVATION

Pour servir à l'Histoire Médicale de la Neige;

Par M. MEUNIER, Docteur en Médecine à Vesoul.

UNE méthode utile à l'espèce humaine demeure souvent ignorée, par la seule raison que son premier aspect offre une singularité choquante que la pusillanimité rejette sans examen, & que la dédaigneuse ignorance condamne à rester concentrée dans l'étroit local qui lui servit de berceau. Tel est le sort de celle que l'on présente aujourd'hui: elle est ancienne, mais peu ou point connue; elle est salutaire, mais elle offre

un coup d'œil meurtrier; & le premier, qui l'osa pratiquer, ne peut être regardé que comme un grand homme, ou comme un heureux téméraire.

La ville de Syracuse est la seule en Europe, où les Médecins regardent la suppression des lochies comme une maladie de peu d'importance; accoutumés aux succès les plus constamment heureux, ils négligent tous nos remèdes connus, pour n'employer qu'une méthode simple, invariable, commode, & tellement infaillible, que l'Histoire Médicale de cette Ville ne transmet aucun événement malheureux de l'application d'un moyen qui, sur le simple annoncé, paroît mériter la proscription des gens éclairés.

Chacun sait que la femme, après avoir augmenté d'une unité la somme des individus humains, est sujette, par les loix de la nature, à rendre une certaine quantité d'humeurs rouges, qui sort par les mêmes organes qui, peu de tems auparavant, renfermoient le présent qu'elle vient de faire au genre humain.

Les Observateurs de l'économie animale regardent ce suintement comme si important, qu'ils prennent toutes les précautions possibles pour en favoriser une issue continue, tranquille, & qui ne soit interceptée que par les seules loix de la nature, témoins qu'ils sont des maux & des dangers qu'entraîne après soi la cessation d'un écoulement aussi salutaire.

Les Médecins de Syracuse, sans crainte sur une semblable cessation, attachent fort peu d'importance à ces accidens, qui par-tout ailleurs jettent dans l'esprit des Médecins d'Europe la frayeur & l'alarme les mieux fondées. Sans s'informer des causes particulières qui ont supprimé l'écoulement de cette humeur, tranquilles sur la combinaison d'une fièvre ardente avec hémophtisie, péripneumonie, phlogose intestinale, assurés que ce n'est que le résultat d'une suppression lochiale, les Médecins de Syracuse font emplir de neige un sachet de deux pieds de longueur & de sept à huit pouces de diamètre, couchent la malade sur la paille, mettent sous la région lombaire le sac rempli de neige, & abandonnent la malade jusqu'à ce que l'écoulement paroisse de nouveau; ils la font alors rentrer dans son lit, & soutiennent ce nouvel écoulement par une boisson d'eau rafraîchie avec de la neige.

Tel est le simple procédé des Médecins de Syracuse. Plus puissans que les anciens Tyrans de ce petit Etat, ils semblent commander à la nature, plutôt que l'écouter; & la nature, plus docile que les anciens sujets de ces Tyrans, dans le tems de sa plus grande effervescence, cède sans résistance au premier frein qu'on lui impose.

Les Médecins de cette Ville de Sicile ne connoissent cette méthode

que par tradition. La première époque d'une ſemblable adminiſtration eſt inconnue ou fabuleuſe ; mais tous ſe réuniſſent pour en propager la durée ; l'heureuſe coutume eſt leur loi, & c'eſt peut-être le ſeul cas de pratique où ces Médecins aſſemblés ne briguent point une prééminence réciproque par l'étalage d'un faſte verbeux, quelquefois impoſant, ſouvent ſuperflu, & jamais ſalutaire.

Les Médecins de Syracuſe ſeulement ſont dans la poſſeſſion plénière de cette pratique. Aucune Ville de Sicile ne l'a encore adoptée ; elle n'eſt point connue en Italie ; & un Médecin François, qui agiroit ainſi, éprouveroit ſurement le ſort du célèbre *Boerhaave*, dont la réputation ne le mit point à l'abri de l'anathême de ſes Collègues, lorſque dans une maladie aiguë, il oſa donner des fruits acidules à un homme de qualité. Le ſuccès réprima les propos intempérés de ces Zoïles ; mais un événement funeſte auroit abrogé peut-être pour jamais un remède ſalutaire, connu dix-huit ſiècles avant que ce grand homme eût oſé le renouveller.

Tout novateur moraliſte peut être regardé comme dangereux ; mais le plus ſcrupuleux rigoriſte ne peut condamner un ſpectateur qui oſe examiner les circonſtances d'un fait, dont l'influence peut s'étendre ſur tous les ordres de la ſociété. Avant d'approuver ou de proſcrire l'uſage de la neige, ſuivant la méthode Syracuſaine, qu'il ſoit permis de faire quelques courtes conſidérations, tant ſur ce qui ſe paſſe dans l'économie animale, avant l'appoſition de cette neige, que ſur les effets que produit le froid, & de chercher dans l'Hiſtoire de la Médecine, s'il n'y a pas déja quelques faits qui, par leur analogie avec celui que l'on propoſe, permettent de ſe flatter d'une utilité prompte, facile & certaine.

Le raiſonnement doit être ſubordonné au fait ; &, quoique l'erreur puiſſe aiſément ſe mêler dans les déductions, nous n'avons que l'analogie pour extraire des conſéquences, parce que nous ne pouvons point nous flatter d'arriver à la cauſe-première. Ainſi contentons-nous de conjecturer que ce qui fomente l'ardeur de la fièvre, qu'on obſerve ſurvenir très-promptement après la ſuppreſſion des lochies, pourroit bien n'être que l'effort de l'air fixe pour ſe dégager du centre des molécules de nos fluides, pour ſe rejoindre enſuite à la grande maſſe atmoſphérique, ou pour s'inſinuer dans certains organes deſtinés ſpécialement à la tranſmettre au dehors.

Cette conjecture paroît acquérir quelques degrés de vraiſemblance, ſi l'on conſidère que les corps, imprégnés dans cet air fixe, ſe conſervent beaucoup plus long-tems ſains & entiers, lorſqu'ils ne ſe trouvent point expoſés au courant de la grande maſſe d'air, qui encroûte le globe où

où nous vivons. Les marbres se gersent, s'écaillent à l'air libre; les métaux les plus durs deviennent incohérens dans leurs molécules superficielles, tandis qu'on trouve des matières fragiles se conserver dans leur intégrité, lorsqu'un heureux concours de circonstances les a abritées contre le courant de ce grand fluide aërien. Le vaisseau, dont parle *Sabinus*, découvert dans une mine des Alpes en 1460, se trouve intègre avec ses ancres & ses agrès, quoiqu'enseveli depuis des tems incommensurables. Cette immense forêt qu'on trouve auprès de Bruges, en fouillant la terre à 50 pieds de profondeur, montre des troncs, des rameaux & des feuilles si bien conservées, qu'on distingue les différentes espèces d'arbres. Les ruines d'Herculanum confirment que les corps isolés du commerce de l'air libre, se conservent intacts & entiers.

Il paroît démontré que nous perdons beaucoup d'air fixe par les pores cutanés (1), & qu'il se fait une intromission & une extramission de ce fluide : car de 40 pouces cubiques d'air, que nous inspirons à chaque dilatation de la poitrine, nous n'en rendons que 38 par chaque expiration; les deux pouces cubiques, que nous absorbons, se distribuent dans chacune de nos molécules fluides (2). Là, cet air perd son élasticité

---

(1) Tout corps animal plongé dans l'air atmosphérique, s'en sature, & contracte avec cet air un commerce intime par lequel il doit, dans un espace de tems limité, rendre à cette grande masse d'air une quantité de fluide égale à celle qu'il en a pompée, soit en inspirant, soit par une intus-susception; car si cette circulation aërienne ne se faisoit pas, ou les corps animaux vivans se métamorphoseroient pour ainsi dire en corps aëriens, ou la masse même de l'air peut-être fixement déterminée depuis la création, souffriroit des diminutions dans de très-courtes révolutions. La peau est l'organe par lequel se fait l'excrétion de l'air fixe. Une observation simple paroît le démontrer; car si, par un tems chaud, on plonge la main dans un vase rempli d'eau fraîche, & qu'on l'y tienne quelque tems, on voit à la surface de la peau se former de petites bulles d'air qui grossissent sans se joindre, & qui ont une adhérence si forte avec l'épiderme, qu'elles ne s'en séparent que par le frottement.

(2) *Borelli* a démontré que par chaque inspiration tranquille, un adulte sain, bien conformé, d'une stature moyenne, inspire 40 pouces cubiques d'air, & qu'il n'en expire que 38. Les deux pouces soustraits ont dû, ou rester attachés à la surface des conduits aériens, ou être pour ainsi dire dévorés par un genre de petits vaisseaux absorbans qui les sément dans le grand tout des liquides du corps. Cette dernière destination est non seulement probable, mais elle paroît certaine par la quantité d'air que l'on retire de toutes les matières animales. D'ailleurs, nous respirons environ 20 fois par minute, ce qui donne une quantité de 1,152,000 pouces cubiques d'air (*), qui par chaque jour sont soustraits de la masse atmosphérique pour chaque individu, & qui lui resteroient inhérens, s'il n'en rendoit pas une égale quantité, lorsqu'une fois il en est saturé.

(*) Ce qui fait 656 pieds cubes + 1152 pouces d'air inspiré. Mais sur les 40 pouces inspirés, il y en a deux qui restent dans le corps, puisqu'on n'en rend que 38; le nombre des inspirations est de 1200 par heure, ou de 28,800 par jour. Ce nombre d'inspirations multiplié par deux nombres de pouces qui ne sont pas rendus à chaque expiration, donne 57,600 pouces cubes, ou 33 pieds cubes & 576 pouces cubes, qui chaque jour se fixeroient dans le corps de chaque homme, s'il ne les rendoit pas à l'atmosphère.

pour entretenir l'ordre de l'économie animale en se fixant, pour fournir peut-être ensuite la matière du fluide électrique. Lorsqu'il est inhérent à nos parties intégrantes, il est sans ressort; rendu à l'atmosphère, il le reprend. Cette merveilleuse propriété du même être, qui, suivant les circonstances, de fixe devient élastique, pour retourner ensuite à l'état de fixité, est démontrée par l'expérience de l'ingénieux *Macbridge.* Cette vicissitude d'état pourroit bien être la cause de plusieurs phénomènes subits qu'on observe dans les maladies, & particuliérement dans les accidens qui surviennent à la suppression des lochies.

Lorsque le sang coule par une partie quelconque, qui présente une ouverture libre au contact de l'air externe, il doit nécessairement se faire une très-grande déperdition d'air fixe, parce que le mouvement circulaire fait présenter successivement aux orifices ouverts toutes les surfaces de nos fluides; la chaleur naturelle agissant sur l'air fixe, comme une chaleur externe d'égal degré agiroit sur un liquide animal, cette chaleur naturelle fait séparer l'air fixe de nos fluides, & le rend à l'atmosphère pour reprendre son élasticité. Les conduits excrétoires, pneumato-cutanés, sont bouchés, ou fournissent peu au dehors pendant ces momens; & la respiration suffit alors pour rendre aux liquides & aux solides une quantité d'air fixe, qui, quoique moindre peut-être que la perte, suffit cependant pour la santé actuelle de l'individu animal.

Il paroît impossible de concilier l'explication des maux qui aggravent la nature dans la suppression des lochies, avec la rétention d'une quantité de sang qui devroit s'évacuer; parce que, si la quantité superflue restante étoit une augmentation de masse, capable de produire les désordres qui menacent la ruine de la femme, plus cette quantité seroit grande, plus le danger seroit urgent: or, immédiatement après l'accouchement, la quantité évacuée est plus grande que celle qui reste. Les dangers devant dans cette supposition être proportionnés aux masses, les désordres économiques devroient être plus grands immédiatement après l'accouchement, que lorsqu'il y a déja une certaine quantité de sang évacuée.

C'est donc à la perte de l'air fixe, ou aux efforts qu'il fait pour devenir libre, plus qu'à la quantité de sang retenu, qu'il faut attribuer les symptômes funestes qui se montrent dans la suppression des lochies. Il paroît qu'on ne peut guères se refuser à cette assertion, si l'on considère avec quelle célérité la putridité se répand dans tout le corps des femmes qui meurent après de semblables accidens. On sait, par les expériences de MM. *Pringle* & *Macbridge*, que la perte de l'air fixe fait tomber en putridité les végétaux & les animaux; que cet air fixe est le ciment d'adhésion des parties des corps solides, & que les minéraux mêmes ne conservent leur solidité que par l'interposition de ce premier constitutif des corps.

L'observation journalière semble nous permettre d'étendre plus loin l'influence de cet air fixe. Après les grandes opérations de Chirurgie, les malades, quoique préparés par les évacuations & le régime, éprouvent des symptômes semblables à ceux qu'éprouvent elles-mêmes les femmes supprimées en couche. La véhémence des accidens paroît toujours être proportionnée à la surface qui aura fourni une plus grande évaporation d'air fixe : ainsi, toutes choses égales d'ailleurs, il y aura moins à craindre de l'amputation d'un doigt, que de l'amputation de l'humérus ; moins de l'amputation d'un bras, que de celle de la cuisse. L'on ne peut pas nier qu'après ces opérations, ainsi qu'après les hémorragies, soit utérines, soit traumatiques, il ne survienne des fièvres, des inflammations, des convulsions, des délires, symptômes communs à la suppression des lochies. Or, des conditions aussi opposées pourroient-elles produire une telle conformité d'accidens, si le principe n'étoit commun aux deux circonstances contraires (1) ? Il semble que sans trop de confiance on peut conclure, que l'air fixe qui s'exhaloit à la surface du corps dans le tems de l'intégrité des fonctions, s'exhale tout entier

(1) Après les grandes douleurs qui accompagnent une opération chirurgicale; après l'accès d'une violente passion, comme la colère, la jalousie, la frayeur; après une insulte dont on ne peut espérer de vengeance, l'homme est inquiet, foible, chancelant; les borborygmes, les flatuosités se font sentir. Dans tous ces cas, il paroît que ces phénomènes ne sont que la suite de la perte de l'air fixe, ou qui s'évapore, ou qui s'amasse dans quelques cavités. Quand il est entretenu en masse, il reprend son élasticité ; car on voit souvent des tumeurs pneumatiques dans des endroits où l'air externe n'a aucun accès, comme dans les emphysèmes, les pneumatocèles, & dans toutes les différentes espèces d'Œdopsophies. *Zacutus Lusitanus* a vu un homme qui dans le congrès, au lieu de liqueur séminale, ne répandoit que de l'air. *Fréderic Hoffman* rapporte l'histoire d'un homme qui, dans les mêmes conjonctures, lançoit cette liqueur avec explosion d'air. *Astruc* a observé une femme qui, dans certaines positions, rendoit par la vulve des vents sonores. *Bianchi* a remarqué dans une femme jalouse des palpitations utérines se terminer par une explosion flatulente de la vulve. *Storck* a donné l'histoire d'une phthisie aérienne par une émigration de l'air dans la substance du poumon. *Ruisch* a disséqué une femme, dont le cœur très-volumineux étoit aussi élastique qu'un ballon rempli d'air, & qui perdit son volume prodigieux par la sortie de cet air, moyennant une légère piqûure faite par la pointe du scalpel. Le célèbre Navigateur *Munck* mourut suffoqué par les flatuosités, peu de jours après avoir été maltraité par le Roi de Danemarck qui le repoussa avec son bâton, parce que ce Marin parla trop vivement au Monarque de qui il prenoit congé pour retourner à la baie d'Hudson. Tous ces phénomènes peuvent sans témérité être regardés comme la suite d'une collection d'air fixe qui reprend ses droits de ressort, lorsqu'il est réuni.

Mais comment se réunit-il ? Par quelles voies ? Combien faut-il de ces molécules, pour qu'il ait les qualités de l'air atmosphérique ? Quelle est cette puissance coadunative ? Y auroit-il dans l'air atmosphérique des molécules d'air fixe séparées, qui fussent les semences élémentaires de l'air élastique ?

par la surface d'une partie touchée par l'air élastique, qui de son côté pourroit bien agir comme les tubes capillaires, par une attraction dont les loix ne sont pas encore bien connues aux Physiciens.

C'est par la perte de cet air fixe qu'on peut expliquer le mal-aise qu'éprouvent les femmes dans leurs tems périodiques. Comme il est le lien des corps, que sans lui ils sont lâches & sans ressort, quand la perte en est plus grande que la réparation, l'inertie des fibres animales est proportionnée à sa parcimonie & son abondance est annoncée par la prestesse de leurs actions. Si les conduits émissaires de ce fluide viennent à être obstrués subitement, il est forcé de chercher des issues, qu'il trouve d'autant plus difficilement, que la nécessité de son renouvellement est indispensable, & que sa mixtion intime avec nos liqueurs ne peut se faire que par degrés. D'où il suit que, dans le cas de dissolution putréfactive, les progrès de cette dissolution seront d'autant plus lents, 1°. que l'on ralentira la séparation de l'air fixe; 2°. que l'on pourra fournir à nos liqueurs une plus grande quantité de cet air fixe; 3°. que cette quantité pourra se répandre sur une plus grande surface: & c'est ce qui a été éprouvé depuis peu à Londres, où l'on a vu les lavemens d'air fixe arrêter presque subitement les progrès de la putréfaction.

C'est donc aux funestes effets de la putréfaction qu'il faut s'opposer dans les cas de suppression des lochies; c'est aussi ce que se proposent les Médecins: lorsque leur intention est de multiplier l'air fixe, ils prescrivent les antiseptiques, médicamens qui ne sont vraiment tels, suivant *Macbridge*, que parce qu'ils contiennent beaucoup d'air fixe. Quelques Praticiens voient leur administration couronnée, sans soupçonner qu'ils doivent leurs succès à la conservation ou à la reproduction de cet air fixe dans les parties intégrantes de l'individu.

Nous pouvons raisonnablement croire que l'air fixe est l'agent universel auquel on doit avoir le plus d'égard dans la suppression des lochies; agent qu'il faut multiplier, diriger, & dont il faut entretenir l'union avec toutes les parties animales. Deux moyens se présentent, l'un interne, qui peut fournir au chyle des molécules d'air fixe, par l'intermède des matières médicamentales & alimentaires fermentescibles; le second, en réprimant l'action de ce fluide, qui emploie toute sa force pour rompre les vésicules des concamérations qui le contiennent.

Or, de ces deux moyens, on doit donner la préférence à celui dont l'efficacité est la plus prompte; & j'ose dire que le froid externe, & appliqué à la surface du corps, réprimera l'orgasme qui accompagne toujours la chaleur putréfactive.

Il est de vérité incontestable que la putréfaction animale & végétale s'accélère par l'exposition des corps à une chaleur assez modérée pour ne point détruire subitement la texture d'organisation. *Boerhaave* en-

ferma des animaux vivans & très-sains dans un endroit chaud de quarante-huit degrés au-dessus du degré de chaleur d'un enfant sain (1), dans 28 minutes ces animaux furent corrompus, au point qu'un homme, accoutumé aux plus durs travaux, ne put en sentir l'odeur méphitique, sans tomber en foiblesse.

Par conséquent ce n'est pas par une simple conjecture que l'on déduit la conservation des substances animales, en les exposant aux impressions d'un agent contraire ; & l'expérience constante prouve que le froid conserve les animaux dans leur intégrité.

A *Yacutsky*, capitale de la Province de ce nom, qui fait partie du gouvernement général de la Sibérie, la terre ne dégèle jamais dans la plus grande chaleur de la Canicule, à plus d'un pied & demi ou deux pieds de sa surface. Lorsque les Habitans enterrent leurs morts à trois pieds de profondeur, ils sont sûrs de trouver de la glace; de sorte que les corps se conservent en entier, & restent constamment en l'état où on les met en terre. Ce fait ne suffit-il pas pour conclure légitimement que le froid a vraiment la propriété d'arrêter l'air fixe dans ses spatioles, & par conséquent d'empêcher la putridité ?

Il ne seroit pas raisonnable d'objecter que ces corps doivent se conserver parce qu'ils ne sont point exposés au confluent de l'air atmosphérique, dont le frottement favoriseroit la dissolution; car si dans l'air libre & froid l'on trouve de ces corps animaux sains & entiers, il sera clair que le froid seul est capable de s'opposer à l'évaporation de l'air fixe. Or, on trouve encore aujourd'hui, au pied de l'Antisona, un grand nombre de ces premiers Conquérans du Nouveau-Monde, qui, au commencement du 16ᵉ siècle, préférèrent à un long détour le chemin court, mais pénible, des montagnes du Pérou, pour reconnoître plus promptement les riches mines qu'on leur avoit indiquées ; le feu de l'avarice ne put les garantir du froid extrême qui les fit périr, & qui les a conservés, avec tout ce qu'ils portoient alors, dans les différentes attitudes où la mort les glaça.

Ce n'est pas seulement sur les corps, qui ont cessé d'être animés, que le froid exerce sa vertu conservatrice. Si l'on compare la durée de la vie des Habitans des climats méridionaux avec la durée de la vie des Peuples septentrionaux, l'on conviendra que ceux-ci vivent & plus long-tems & plus sainement (2). Cela est si frappant, suivant la re-

(1) Au thermomètre de *Fareinheit* dont se servit *Boerhaave*, la chaleur d'un enfant de 10 à 12 ans est à-peu-près de 90 degrés, & les 138 degrés de cet instrument répondent à 45 degrés du thermomètre de *Réaumur*.

(2) Cette plus longue durée de la vie des Habitans du Nord ne peut servir de preuve à l'hypothèse de l'Auteur; car, comme l'a fort bien remarqué M. *de Buffon*, les hommes & les animaux, dans les Pays du Septentrion, ne vivent plus long-

marque du savant Auteur de l'Histoire Naturelle de l'air & des météores, que de dix centenaires, il y en a neuf du nord; & l'on voyoit encore en 1768, en Jutland, un vieillard de 142 ans aller à deux lieues de sa demeure, pour célébrer chez ses enfans le jour de sa naissance, & revenir chez lui le même jour à pied, sans qu'un semblable travail ait excédé la vigueur de ce grand âge. Cet exemple, unique dans le monde moderne, ne doit point être mis en opposition avec celui de nos anciens Patriarches, qui, quoique dans des contrées méridionales, surpassèrent de plusieurs siècles la plus longue vie connue. La fin du souverain Distributeur des momens, n'est pas moins impénétrable pour nous dans le cours qu'il a limité à l'éphémère, que dans celui qu'il ne refuse pas à l'éléphant.

Il paroît qu'on ne peut sans préoccupation soustraire au froid la qualité bienfaisante d'arrêter l'air fixe, & de le tenir inhéremment enclavé dans les plus subtiles molécules de matière dont nos corps sont formés. La comparaison que chacun peut faire de ses propres vicissitudes, relativement aux différentes saisons, prouve généralement que nous appétons plus le froid que la chaleur, par un sentiment intime, qui démontre que nous jouissons plus de notre organisation lorsque la température est médiocrement froide, que lorsque nous éprouvons les chaleurs caniculaires.

Si l'on examine moins obliquement la méthode de Syracuse, on verra dans tout développement intégral spontané d'air fixe, qui se fait dans les animaux vivans, une augmentation de chaleur. Cette augmentation a des termes; elle varie depuis le 28[e] degré jusqu'au 38[e], & n'excede jamais en Europe le 40[e] degré du Thermomètre de *Réaumur*, dans les fièvres les plus ardentes.

Boerhaave a démontré, dans sa théorie sur le feu, que la chaleur se répandoit par des loix qui sont les mêmes que celles de la communication du mouvement. Or, en supposant que dans une femme supprimée la chaleur soit à 34 degrés, terme moyen entre la température ordinaire du sang & la plus ardente, si l'on emploie une masse de neige de 12 livres, il résultera, après la fusion totale de ce corps froid, que toute la solidité du corps de la femme conservera une chaleur qui sera de 32 degrés $\frac{9}{11}$ (1).

---

tems, que parce que le développement & la croissance ayant été retardés par la rigueur du climat, il faut bien que la destruction soit aussi plus lente, à cause de la proportion qu'il a démontré régner entre le développement d'un animal, & la longueur de sa vie.

(1) Suivant les expériences de *Boerhaave*, la chaleur peut être regardée abstractivement comme une quantité de mouvement inhérente à un corps; mais par les loix du mouvement, si deux corps M *m*, qui ont des vîtesses quelconques, V, *u*, se rencontrent, leur vîtesse G, après le choc, est la même dans toutes les deux, &

Tel eſt en effet le réſultat que l'on auroit par des corps non-animés : mais les Phyſiciens ne doivent pas eſpérer de jamais ſoumettre au calcul des faits pris dans l'économie animale, lorſque la ſenſibilité, inſéparable de la mobilité inappréciable de ſes reſſorts, devra concourir aux effets phyſiques ; car, quand cette froidure n'auroit pas une activité capable de coaguler les liquides, elle pourroit trouver les plus gros vaiſſeaux ſenſibles, au point de ſe criſper, & de ne permettre à aucun orifice de s'ouvrir pour la perméation des liqueurs.

Mais modérons les conjectures ; car de ſemblabies réflexions pourroient conduire au Pyrrhoniſme, & l'on viendroit à ſuſpecter le petit nombre de vérités phyſico-économiques que l'on connoît, ſi des faits conſtans n'avoient pas la prééminence ſur le raiſonnement.

Sans donc réduire au calcul la ſenſibilité & la corrugation des vaiſſeaux humains, l'on voit des mutations volontaires de la chaleur au froid ſe faire avec une impunité d'autant plus frappante, que ces mutations ſont plus ſubites. Une coutume fort ancienne en Ruſſie paroît s'être établie pour interdire le Phyſicien le plus raiſonneur. Les Païſans de ce vaſte Etat, quand ils ſont indiſpoſés, ſe mettent dans des fours chauds, ſuivant le témoignage de M. l'Abbé *Marſy* ; lorſqu'ils ne peuvent plus en ſupporter la chaleur, ils en ſortent précipitamment, & s'enſeveliſſent pour un moment ſous la neige : ce paſſage inſtantané d'un excès à un autre, non-ſeulement n'eſt point nuiſible, mais il eſt preſque toujours ſuivi de la ſanté que l'on cherche. *Méad* fournit, ſi je ne me trompe, un fait plus rapproché de notre objet. Il vit une jeune fille, dans la plus vive hyſtéralgie par une ſuppreſſion menſtruelle ; cette fille, lavandière de ſon état, n'avoit jamais éprouvé aucune altération dans ſa ſanté, quoique, dans les tems périodiques, elle eût toujours eu les pieds & les mains dans l'eau froide pendant l'âpreté des hivers. Ce grand Médecin jugea que l'immerſion des pieds dans cette eau froide rappelleroit l'écoulement : l'événement juſtifia ſa conjecture, &, ſans autre remède, la jeune fille fut guérie. *Hoffman* traitoit une femme tourmentée des plus vives douleurs abdominales ; *Naboth*, qui la voyoit auſſi, pro-

---

dans la direction du plus fort ; & cette vîteſſe eſt meſurée dans chacun par la différence du mouvement qu'ils avoient avant le choc, diviſé par la ſomme de leurs maſſes, ou $C = \frac{MV. - Mu}{M + m}$.

Suppoſant donc le poids de la femme 120 livres $= M$, le degré de chaleur meſurant le mouvement de 34 degrés $= V$, le poids de la neige de 12 livres $= m$, ſon degré de chaleur abſolue ſera $o = u$.

La chaleur réſultante après l'opération $= C$,

on aura $C = \frac{120 \times 34 - 12 \times 0}{120 \times 12} = 30 \frac{2}{11}$ degrés.

posa l'usage de l'eau froide ; après bien des discussions, *Hoffman* y consentit par pure complaisance, mais en frémissant : l'issue fut plus prompte & plus heureuse que ne le croyoit devoir être *Hoffman*, car il survint bientôt une sueur abondante & un sommeil tranquille, & les douleurs disparurent. *Naboth* assure que, dans de semblables circonstances, il appliqua avec le plus grand succès des linges imbibés d'eau froide.

Jean *Colbath*, Médecin Anglois, du siècle dernier, a publié l'histoire d'une jeune fille, qui, par suppression, tomba dans une tympanite, & qui fut guérie par le bain froid d'eau de mer.

L'on pourroit aisément faire une très-ample collection de faits semblables. Le Chevalier *Floyer*, *Zacutus Luzitanus*, *Avicenne*, *Septalius*, *Hippocrate*, fournissent mille exemples, qui prouvent les plus heureux effets de l'eau, de la neige, & de l'application du froid sur les différentes parties du corps ; les rapporter, ce seroit multiplier les puissances secondaires, lorsque les primitives sont plus que suffisantes.

S'il est permis d'extraire quelque conséquence de l'observation des faits, l'eau froide dans la suppression du flux sexuel, dont les effets sont analogues à la suppression des lochies ; l'eau froide, dis-je, ayant été employée, avec les avantages les plus univoques, dans les climats & plus chauds & plus froids que celui que nous habitons, il paroît que dans les mêmes circonstances l'on peut espérer des effets également salutaires.

L'on doit d'autant moins craindre de la méthode de Syracuse, que la neige, se fondant insensiblement, n'excite d'abord qu'une sensation légère de froid, qui se répand par degrés & modérément. Un autre avantage, c'est qu'elle n'agit que sur une partie où les vaisseaux sont considérables, & où le sang étant, pour ainsi dire, en masse, ne peut point se refroidir assez pour craindre quelques concrétions polypeuses ; outre cela la paille, sur laquelle la malade est couchée, fait distiller perpendiculairement la neige que la chaleur résout en eau, sans que cette eau s'infiltre ni supérieurement ni inférieurement. Enfin la neige doit avoir la préférence sur tout autre corps froid, soit sec, soit humide, parce que si l'on employoit un corps froid & sec, comme seroit un marbre, ou tout autre corps de cette espèce, l'effet en seroit trop subit, & la dureté du corps pourroit échymoser la malade ; d'ailleurs, ce corps s'échaufferoit bientôt assez pour que son action devînt nulle. Si, au lieu de marbre, on employoit la glace, à moins qu'elle ne fût parfaitement pilée, les inégalités des morceaux blesseroient, au lieu de rafraîchir ; les corps froids & humides auroient l'inconvénient d'une action trop prompte & trop passagère : il faut donc un corps qui réunisse les qualités d'une mollesse médiocrement solide, d'une froidure graduelle, & d'une action continue.

Quoiqu'étayé

Quoiqu'étayé par l'analogie la plus exacte, quoique témoin oculaire de la méthode de Syracuse, ce n'est qu'en tremblant que je propose aux Physiciens l'introduction d'une méthode inusitée, à laquelle le climat ne s'oppose point, & qui n'a d'effrayant qu'un masque capable d'en imposer seulement à des personnes dont la sagesse égale la timidité. Un Physicien particulier, quelque accrédité qu'il soit, ne s'érigera point en novateur; mais si plusieurs Savans daignoient se réunir, mettre à l'écart toute prévention, & supplier une autorité souveraine de leur fournir des moyens d'épreuve, on verroit bientôt la briéveté, la sécurité & la simplicité succéder à un traitement long, douteux & compliqué.

R E C H E R C H E S

SUR LES FORCES MOUVANTES

EMPLOYÉES DANS LA CIRCULATION DU SANG;

Par M. A. WILSSON, Membre du Collège Royal de Médecine d'Édimbourg.

LA principale intention de ces Recherches est de prouver, que la force, imprimée au sang de la part du cœur, n'est pas l'agent qui le pousse aux extrémités, qui le fait pénétrer dans chaque pore & dans tous les filamens de l'organisation animale; qui le collige ensuite, après toutes les subtiles transfusions, & qui le reconduit enfin jusqu'au cœur. Je vais donc tâcher de fournir la démonstration des Propositions suivantes:

1°. Le cœur n'est pas la source des liqueurs animales.

2°. Le sang, qui passe dans le cœur, & qui en éprouve l'action, n'acquiert pas pour cela plus de mouvement qu'il n'en possédoit.

3°. La progression des fluides artériels ne dépend pas nécessairement des impulsions du cœur, & elle peut s'accomplir indépendamment d'aucune force de cette espèce.

4°. La force méchanique des contractions cordiales ne peut absolument suffire à lui faire parcourir toute la circulation artérielle & celle des sécrétions.

5°. Il existe réellement dans l'économie animale des forces vives, toujours présentes, qui, par une nécessité méchanique, peuvent agir sur le mouvement progressif du sang plus immédiatement que le

cœur, & à des endroits où ses forces ne sauroient nullement atteindre.

6°. Il faut compter, outre cela, d'autres influences, qui gouvernent le systême animal, dont il est impossible d'établir des règles méchaniques, sans lesquelles néanmoins le jeu intrinsèque de notre machine, réglé & précis comme il est, seroit incapable de soutenir une révolution, pas même un moment, la marche de nos fluides.

7°. Je montrerai que le dessein essentiel de la symétrie du cœur peut être bien différent de celui qu'on assigne communément de soutenir le mouvement progressif du sang.

Première Proposition.

I. Je dis en premier lieu, que le cœur n'est, ni la source première des fluides animaux, ni la cause originelle de leur mouvement. Je m'en rapporte ici nécessairement à l'absorption du chyle; les pulsations du cœur, ou la libration de ses contractions, ne peuvent se faire sentir au chyle & le faire couler dans les vaisseaux lactés: ces vaisseaux même, comme absorbans, n'ont aucune communication avec les artères; ainsi elles ne servent pas davantage à leur faire absorber le chyle & le transmettre dans le sang. Les *lactés* ne sont donc qu'un systême de vaisseaux veineux, & la progression du chyle y est entiérement veineuse. Ce n'est qu'un mouvement de concours; les vaisseaux, & les courans qui les traversent, s'unissent tous les uns après les autres, & leur lumière augmente en proportion (1). Montrons de plus en plus que c'est le propre des vaisseaux veineux d'agir comme absorbans.

II. Des Anatomistes du premier rang ont prouvé jusqu'à l'évidence que les lymphatiques ne sont qu'un systême de vaisseaux absorbans, qui pompent les fluides extravasés dans les interstices des autres vaisseaux, & déja hors de la portée du cœur & des artères: il est donc vrai que les lactés & les lymphatiques forment dans l'économie animale deux courans, dont le flux est non-seulement perpétuel, mais aide encore continuellement le mouvement des autres fluides vasculaires, indépendamment des impressions directes du cœur.

III. L'absorption des lymphatiques se réduit à si peu de chose, en

(1) Quelqu'un pourroit s'imaginer que le transport du chyle dans la veine sous-clavière gauche par le canal thorachique, est de peu de conséquence dans l'estimation des forces qui meuvent les fluides; mais l'on se tromperoit beaucoup: car, comme dans l'état de santé la réparation de nourriture peut être égale à la déperdition, de même la force qui introduit cette nourriture dans le sang peut égaler les forces circulatrices qui poussent la perspiration, l'urine, & toutes les déjections de l'animal prises ensemble.

égard à celle qu'exercent les veines proprement dites dans toute l'organisation animale, que, s'ils ne sont destinés à quelqu'autre absorption particulière, que je suis très-disposé à admettre, je ne puis considérer ces vaisseaux que comme des subsidiaires des veines dans cette fonction.

En réfléchissant mûrement sur l'immense force d'absorption de la peau, & de toute la surface intérieure du corps, on est tenté de conclure que toutes les veines se terminent en absorbant.

Ce qui retient davantage dans cette présomption, c'est de penser qu'il y a constamment une grande partie des liqueurs animales dans un état d'épanchement, si nous considérons qu'une immense & la plus grande quantité des vaisseaux se perd en capillaires, où les injections ne peuvent pénétrer. Si nous faisons attention que la surface extérieure de ces vaisseaux est constamment humectée, de même que leur cavité, nous trouverons de fortes raisons de soupçonner que, quoiqu'il y ait des artères qui se continuent immédiatement avec les veines, néanmoins le plus grand nombre doit se terminer par des orifices bibules; que par conséquent la circulation peut absolument se faire par la voie d'épanchement & de résorption, incomparablement mieux que par quelque continuation uniforme des artères avec les veines.

On confond communément la cause physique de l'absorption avec la force qui fait monter les liqueurs dans les capillaires. Je n'en doute précisément pas; mais encore, comme ces deux mouvemens sont très-différens dans les premières circonstances, les expériences les plus communes démontrent que l'ascension des fluides dans les tubes capillaires, ne donne rien moins que des éclaircissemens satisfaisans sur la succion veineuse. Car, dans le premier cas, les tubes peuvent se trouver vuides, quand les fluides s'y introduisent; & alors les liqueurs ne continuent pas d'y couler, mais elles s'arrêtent & stagnent à certaines hauteurs. Au contraire, dans l'absorption des veines, les fluides ne cessent de monter dans les vaisseaux qui sont pleins, & leur progression n'y est jamais interrompue. En second lieu, l'on peut inférer de-là que, quoique les vaisseaux de l'économie animale soient remplis d'un bout à l'autre, il peut y exister du vuide à une extrémité, pour recevoir ce qui est absorbé par l'autre; que les liqueurs peuvent cesser de couler dans les vaisseaux qui sont parfaitement pleins: & je crois qu'on peut encore conclure de-là que le vuide constant, qui se trouve dans la machine, est la cause immédiate, &, dans un autre sens, la cause éloignée de la disposition des vaisseaux à attirer sans cesse de nouvelles provisions.

Quelle que soit la force qui disperse les matériaux de notre consti-

tution, il est facile de voir que l'attraction qui fait monter le chyle dans les vaisseaux, a avec elle une connexion inséparable.

Sous ce point de vue, on peut s'appercevoir que les circulations artérielle & veineuse sont indispensablement liées ensemble, que leurs mouvemens ont une influence réciproque, tellement que l'une démontre toujours l'autre.

Je ne fais cette observation que parce qu'on peut m'objecter que, quoique la circulation veineuse puisse se perpétuer indépendamment des impressions du cœur, elle requiert néanmoins nécessairement l'influence de la circulation artérielle. Mais je dis que, si la circulation des artères peut être considérée comme un instrument nécessaire à la production de la circulation veineuse, sans dépendre des impressions du cœur; alors la force du cœur, qui est assez médiocre dans l'homme, ne peut être supposée essentiellement nécessaire à la circulation artérielle qu'on fait influer sur la circulation, sans le moindre égard à l'action musculeuse du cœur. Je conclus donc d'abord que, de quelqu'importance que puisse être la modification imprimée à la circulation de la part du cœur, on ne peut pourtant pas dire que cet organe est essentiellement & absolument nécessaire à la circulation de nos liqueurs.

SECONDE PROPOSITION.

J'ai entrepris de démontrer que le sang, en passant dans les ventricules du cœur, n'acquiert pas, par les contractions de ce viscère, un degré de mouvement supérieur à celui qu'il possédoit auparavant.

Le cœur ne fait pas monter le sang comme une pompe fait élever de l'eau stagnante, en lui faisant prendre un mouvement & un cours qu'elle n'avoit pas. Cette comparaison n'est pas correcte; car en effet, la principale action du cœur, celle qui a été la moins observée, est sa force d'exhaustion, sur laquelle je m'expliquerai bientôt: mais à présent j'entends parler de sa force positive qui jette le sang dans les artères. A cet égard, je soutiens qu'il n'agit pas comme une pompe sur de l'eau stagnante. En effet le sang possédoit autant de mouvement dans les veines, lorsqu'il est arrivé au cœur, que le cœur lui en a communiqué en le versant dans les artères. On ne peut donc pas supposer que l'action du cœur sur le sang soit absolument nécessaire à son progrès dans les artères, à moins qu'on ne vienne à prouver que le mouvement du sang, au sortir de la veine-cave, est insuffisant pour qu'il conserve son cours dans les artères, sans être fouetté par les contractions du cœur. Mais il est absurde d'admettre de telles suppositions, s'il est possible de prouver que le mouvement du sang dans la veine-cave est aussi grand que le mouvement du sang jetté par le cœur dans l'aorte.

Le cœur ne transmet dans les artères, en se contractant, que le sang

provenu des veines ; il ne peut donc le chasser plus promptement & avec plus de force qu'il n'y est venu : il est donc vrai, encore une fois, que le mouvement du sang dans les veines est aussi capable de soutenir la progression du sang artériel, que les contractions des ventricules du cœur. Enfin je dis que le mouvement absolu du sang dans la *cave*, & conséquemment dans toutes les veines, est plus grand que celui avec lequel il se meut dans l'aorte, & par conséquent dans toutes les artères ; car, quoique le cœur ne verse de sang dans les artères que la quantité qui lui en vient des veines, il n'est pas moins vrai que le sang éprouve autant de résistance à se mouvoir dans les veines, par les contractions répétées des oreillettes du cœur, que le sang artériel acquiert au contraire un surcroît de vîtesse à chaque contraction des ventricules. Il n'y a seulement de différence que celle qui peut exister entre la force musculaire des oreillettes & celle des ventricules.

Je sais que les apparences plaident contre moi, & qu'on peut alléguer qu'à dimensions égales, une artère jette le sang plus impétueusement qu'une veine. Mais, en premier lieu, l'on peut répondre que dans cette comparaison des artères & des veines, on ne tient aucun compte de la différente épaisseur de leurs tuniques, de l'incertitude de leurs anastomoses, & du divers état de la vapeur élastique du sang dans ces différens vaisseaux. D'ailleurs, supposant toutes ces circonstances égales, & en accordant que le fait soit véritable, la vélocité, avec laquelle le fluide coule de l'ouverture, n'est pas la mesure de sa vélocité dans les vaisseaux, mais plutôt une preuve que son mouvement progressif n'a pas une vélocité proportionnée à la force qui le pousse. Il y a donc beaucoup de différence entre un fluide pressé par une plus grande force, qui n'agit qu'alternativement & par secousses, à la manière des pulsations, & un autre fluide qui se meut par degrés, mais avec une force plus vive. Le sang artériel se trouve dans le premier cas, mais je nie qu'il soit aussi dans le dernier.

Troisième Proposition.

J'ai prouvé, dans ma dernière Proposition, que les mouvemens du cœur n'ajoutent rien à la circulation ; que la force du sang, à sa sortie des veines, n'est pas moins capable que la force du cœur, de soutenir la circulation artérielle ; & que les circulations artérielle & veineuse sont liées ensemble, relativement à leur cause & à leur effet, mais par des moyens indépendans des systoles du cœur. Je vais démontrer la vérité de cette doctrine par des exemples, en faisant voir que le mouvement des fluides, dans les artères, s'accomplit constamment sans l'entremise de l'action du cœur, ou de toute autre force sem-

blable, qui agiſſe entre la circulation artérielle & la veineuſe.

Quoique peut-être, à parler ſtrictement, tout mouvement ſoit imprimé & ne ſe propage que par la preſſion; il y a néanmoins certains mouvemens, comme les courans d'eau, l'aſcenſion des vapeurs, & autres de cette eſpèce, qu'on peut appeller improprement ſpontanés, puiſque rien ne réſiſte ſenſiblement à leur tendance. Or, je prétends que la marche des liqueurs, daus les veines & dans les artères, s'exécute préciſément de la même manière.

Le premier exemple que j'en fournirai, eſt cette eſpèce de mouvement artériel, qui s'opère ſans le ſecours d'aucune impulſion analogue à celle du cœur ſur le ſang; j'entends parler de la circulation ou du mouvement progreſſif de la ſève dans les végétaux. Ici les fluides montent d'eux-mêmes aux rameaux les plus écartés, aux feuilles, & aux fruits des arbres les plus élevés.

Il ne s'agit pas de réfuter mon argument, en diſant que, dans les plantes, le cas n'eſt pas le même, parce que les fluides n'y circulent pas régulièrement des artères dans des veines. Mais l'exemple que j'ai apporté n'en eſt pas moins concluant, puiſque dans le ſyſtême circulatoire des plantes, les veines ou les racines du végétal n'agiſſent que par abſorption, & que, ſans aucun méchaniſme analogue aux fonctions du cœur, elles tranſmettent leurs ſucs aux fibres les plus fines & les plus éloignées de la plante, qui ſont leur ſyſtême d'artères.

Et pour nous rapprocher davantage de la queſtion, n'avons-nous pas, dans l'économie particulière du foie un indice de cette ſorte de circulation, qui s'opère ſans l'entremiſe de cette action pulſatile, qu'on a ſuppoſée néceſſaire pour donner au ſang veineux la direction & le mouvement du ſang artériel? Dès que la veine-porte eſt arrivée au foie, elle ſe transforme en artère, ſe diviſe, & répand ſes ramifications par toute la ſubſtance du foie, où, après avoir fourni la ſécrétion de la bile, le ſang paſſe dans une veine qui le rapporte au confluent commun dans la veine-cave, à une certaine diſtance du cœur. Or, on ne peut pas dire que le cœur prenne une part plus immédiate ſur cette circulation du ſang dans le foie, que les reins ou quelqu'autre viſcère. Il eſt donc raiſonnable de conclure que le cœur ne doit pas être regardé comme une organe indiſpenſable à la circulation des liqueurs animales.

Bien plus, dans l'enfant qui n'eſt pas encore venu au monde, la nature gouverne en grande partie la circulation, ſans recevoir le moindre ſecours de la part du cœur; car, afin que le poumon de l'enfant qui vient au monde, ne s'engorge pas d'un ſang trop abondant, qui s'oppoſeroit à l'inſpiration de l'air, la plus grande partie du ſang qui, dans ceux qui ont déja reſpiré, ſe porte au cœur par la veine-cave, paſſe

dans le fœtus par un canal formé à ce dessein, tout droit dans l'aorte, sans se ressentir absolument des impressions du cœur. On ne peut pas supposer que cette moitié du sang est redevable de son progrès ultérieur dans les artères, aux impulsions du cœur sur l'autre moitié qui traverse le poumon; puisque la force du cœur est seulement proportionnée à la quantité qui en passe dans le poumon.

Je ne puis ici passer une remarque bien digne d'attention, puisqu'elle est proprement la confirmation de ma première Proposition; c'est l'accomplissement de la circulation veineuse par succion, sans qu'il soit nécessaire de supposer que les veines sont uniquement ou principalement une continuation des artères. L'espèce de communication, qui existe entre le fœtus & sa mère, démontre évidemment que la circulation veineuse, par absorption, est en général la voie constante & favorite de la nature.

QUATRIÈME PROPOSITION.

Si le progrès de la circulation dans les artères dépend de la force avec laquelle le cœur y pousse les liqueurs, ne peut-on pas demander d'où-vient qu'une seringue n'envoie pas les fluides les plus subtils & les plus pénétrans de moitié si loin, & dans la dixième partie (1) des vaisseaux que le cœur atteint & remplit de ses injections? Si l'on répond que cela est dû aux différentes circonstances où les solides & les fluides se trouvent, tandis que d'une part ils subissent les impressions du cœur, & que de l'autre, en injectant artificiellement une liqueur, on agit sur un fluide qui est en état de repos, j'en conviendrai très-volontiers: mais il suit aussi de-là, très-évidemment, que ce n'est pas la seule force du cœur, mais bien ces mêmes circonstances qui font pénétrer les injections dans les filamens & les excrétoires les plus tenus de l'organisation animale.

Il existe dans la nature des forces qui peuvent faire pénétrer les fluides dans les vaisseaux & dans les interstices des corps, & leur faire surmonter des résistances inconcevables. C'est ainsi que de grosses cordes peuvent se raccourcir au point de soulever des poids immenses; & l'on sait que les racines des arbres percent de très-dures roches qui s'opposent à leur accroissement: or, dans ces cas, si l'on admettoit que la force qui pousse les fluides est analogue aux contractions du cœur, le mouvement qui en résulteroit ne seroit guères plus considérable que celui que pourroit produire le vent d'une mouche qui vole. Le cas est absolument le même, eu égard au nombre infini

(1) Je prends ici le défini pour l'indéfini.

des filamens compactes & des couloirs que les liqueurs animales doivent traverser.

Mais si nous examinons la nature du sang, qu'on suppose être injecté par une force musculaire, à travers une suite compliquée de méandres & de révolutions, dans des vaisseaux très-grêles & presque invisibles, nous trouverons que c'est la liqueur la moins propre qu'on puisse imaginer pour obéir à une grande force : car, non-seulement, il est nécessaire d'une force capable de faire avancer la liqueur (ce qui est impossible), il faut encore qu'elle ait assez d'énergie pour briser la viscosité du sang, & assimiler ces parties hétérogènes. De dire que tout cela peut s'opérer par les contractions du cœur, c'est une chose si évidemment impossible, qu'on ne sauroit même y penser sans se rendre coupable de la plus grande inattention.

Si l'on répond qu'on n'entend pas que le cœur agisse en affinant le sang, & lui donnant la subtilité requise pour le faire passer dans les canaux & les émonctoires les plus tenus, j'accepterai cette distinction, sans faire des recherches minutieuses pour savoir si des Physiologistes, par leur façon de raisonner & de s'expliquer, ont donné lieu à cette imputation, ou s'ils n'y ont pas encore pensé. Mais, en supposant que ce n'est pas l'impulsion du cœur sur le sang, qui le résout dans son cours circulatoire, il faut dès-lors admettre, dans notre organisation, quelqu'autre puissance active capable de changer la structure & la tenacité de nos fluides; d'où l'on doit inférer que la force qui change le sang, lorsque le cœur n'y peut rien, est aussi infailliblement celle qui meut les fluides : car ils stagneront toujours, tout autant qu'ils n'auront pas été changés.

Enfin, tout conspire à nous convaincre que la force qui meut les fluides quand ils sont changés ou assimilés à la nature des parties où ils vont se rendre, n'est autre chose que la force assimilante : & ce qui se meut par ce principe, doit se mouvoir spontanément; c'est-à-dire, qu'on ne peut y appliquer l'idée d'une véritable force méchanique. Il ne paroît donc pas qu'il y ait dans notre constitution, ces couloirs & ces filtrations qu'on a souvent supposés dans la Physiologie. Nos fluides se digèrent d'une manière si merveilleuse, nos organes ont avec nos liqueurs une analogie si admirable, qu'en arrivant confondues ensemble, elles prennent sur le champ un mouvement conforme à la structure de l'organe : je ne saurois mieux comparer ce mouvement qu'à celui du fer, lorsqu'il est attiré par l'aimant.

Il y a une autre erreur assez grande, selon moi, dans les calculs des Physiologistes. Ils ont toujours supposé que le cœur se contracte avec toute la force qu'il est capable d'exercer: mais un muscle ne peut pas toujours, ni la moitié du tems, développer toute l'étendue de ses forces.

L'harmonie

L'harmonie de notre ſyſtême en ſeroit bientôt dérangée. L'expérience a appris que nos muſcles peuvent lever & ſoutenir quelque tems, dans leurs plus fortes contractions, un cent de peſanteur, deux cents même ſi l'on veut ; mais ſi ces efforts étoient continuels, il faudroit bientôt périr. La réaction veut toujours être égale à l'action, & cette loi eſt infailliblement inhérente à notre ſyſtême, auſſi-bien que dans tous les autres : car toute action violente a un effet violent, qui doit affecter toute notre organiſation. L'énergie du plus petit muſcle, miſe conſtamment en jeu, ou même à tems ſucceſſifs, bouleverſeroit toutes nos fonctions animales, ſi eſſentielles à la vie.

Je ſais qu'on dit que les muſcles, privés d'antagoniſtes, ſont dans un état de contraction perpétuelle, & qu'il n'en réſulte aucun accident; mais cette contraction involontaire eſt naturelle, & elle n'eſt ni extrême ni violente. Les contractions de ces muſcles ſont un état de repos, & non pas de violence ; c'eſt un léger exercice, & non un travail pénible; telle enfin doit être l'action du cœur. Le ſang ne peut donc le ſolliciter à lui imprimer des chocs violens. Il doit, pour ainſi dire, couler de lui-même, comme une balle qu'on laiſſeroit précipiter doucement d'une élévation, & ſuivre la tendance qui l'entraîne.

On peut préſumer, je penſe, avec beaucoup de raiſon, que toute la quantité de mouvement, imprimée au ſang de la part du cœur, ſe perd à étendre & à faire battre les artères. Le mouvement qui lui reſte pour le faire avancer dans les artères, je l'appellerai ſpontané, juſqu'à ce que nous puiſſions découvrir quelles ſont les autres forces du ſyſtême animal qui le gouvernent : ce qui me conduit à la propoſition ſuivante.

CINQUIÈME PROPOSITION.

Je vais mettre en évidence qu'il exiſte d'autres puiſſans agens toujours préſens dans l'économie animale, qui, par une néceſſité méchanique, influent ſur le mouvement progreſſif du ſang, tant dans les endroits où l'on pourroit ſurprendre des traces de la force du cœur, qu'en d'autres points où elle ne ſauroit atteindre.

Examinons, en premier lieu, les conditions néceſſaires dans les fluides qui les diſpoſent à ce que j'appelle leur *mouvement propre*. La première, c'eſt que la liqueur ſoit tenue à un degré de chaleur capable de la faire évaporer. Ce degré lui fait rechercher un endroit d'une température plus fraîche, & ſes vapeurs s'échappent par-tout où elles rencontrent une iſſue. Or, le ſang poſſéde ces propriétés à un degré très-remarquable. Il s'en développe plus d'exhalaiſons volatiles, qu'aucune autre liqueur également tenace & viſqueuſe n'en pourroit fournir, en l'expoſant au même degré de chaleur.

Secondement, il faut que le fluide ait ſes principes combinés de manière à les diſpoſer à cette eſpèce de mouvement inteſtin, qu'on appelle fermentation, qui, dans les liqueurs animales, engendre des eſprits fétides & volatils : or, le ſang tend conſtamment à cette fermentation inteſtine. La partie végétale de notre chyle eſt toujours aſſimilée à la nature animale, par ce procédé inteſtin; & c'eſt ce même procédé qui diſpoſe la partie animaliſée de nos liqueurs à la putréfaction, dont elles ne sauroient ſe préſerver qu'en dirigeant cette force ſur leur mouvement progreſſif.

En troiſième lieu, nos liqueurs ſont diſpoſées à leur *mouvement propre*, par cette tendance, qu'elles ont toutes à fermenter & à produire ces vapeurs élaſtiques particulières, qu'on appelle aujourd'hui communément *air fixe*; & c'eſt-là probablement une cauſe de cette grande quantité de vapeurs élaſtiques que j'ai déja dit abonder dans le ſang.

Les liqueurs, qui ſont très-diſpoſées à un mouvement ſpontané ou propre, par quelqu'une des circonſtances que je viens de rapporter, tendent conſtamment à s'échapper par-tout où elles trouvent une iſſue. Nous en avons un exemple familier & frappant dans les liqueurs renfermées dans des bouteilles, avant une fermentation complette. Il n'y a perſonne qui ne ſache avec quelle violence elles font ſauter les bouchons de ces bouteilles, & qu'elles en ſortent d'elles-mêmes en jet-d'eau.

L'économie de notre organiſation ſe gouverne par divers principes ſtimulans, d'une ſubtilité infinie, que la diſpoſition naturelle de nos fluides à dégénérer de leur état animal, engendre avec aſſez de retenue, pour qu'il ne s'en trouve que la quantité néceſſaire à déterminer nos liqueurs au mouvement progreſſif. Et en même tems, ce mouvement progreſſif devient le frein qui réprime la putréfaction de nos fluides, en les empêchant de s'altérer davantage.

Les premiers paſſages qui s'offrent au mouvement progreſſif du ſang, tel que je viens de le décrire, ſont les pores de la peau, dont il y a trois eſpèces. Les terminaiſons des artères, les excrétoires des glandes ſebacées, & ces eſpèces de ſoupiraux qui ſe trouvent irrégulièrement à travers le tiſſu & l'union des vaiſſeaux de la peau, qui donnent iſſue aux liqueurs extravaſées qui viennent y aborder.

Tous les fluides, que l'atténuation & la chaleur font évaporer, tendent fortement à ſe diſſiper dans quelque région plus ſpacieuſe & plus fraîche, & à s'éloigner du degré de chaleur qui les volatiliſe. Ils prennent cette direction du côté qu'ils ſont en contact avec l'air, comme à la ſurface du corps, du poumon, &c. Sur ce principe, les parties qui viennent immédiatement après les premières qui ſe ſont échappées,

prennent leur place, & ainsi successivement; & ce même principe influe, non-seulement sur la véritable source de la circulation artérielle, mais encore sur l'absorption veineuse la plus éloignée.

Voilà à-peu-près, je pense, ce qui se passe dans la circulation végétale; & cette force, commune aux végétaux, nous l'avons qui s'exerce continuellement à faire circuler nos liqueurs. Mais quoique nous ayons cette force d'autant plus active, que nos fluides sont plus chauds & plus évaporables que ceux des végétaux; néanmoins, elle n'approche pas encore de beaucoup celle qui est nécessaire pour vaincre les difficultés qui s'opposent au mouvement & aux secrétions des liqueurs animales.

Quoiqu'on puisse demander s'il existe quelque vuide, proproment dit, dans la nature, il est sûr que nous trouvons par-tout de ces vuides qui répondent à toutes les propriétés d'un vuide absolu, puisqu'ils offrent un libre accès au mouvement de corps très-grands & très-compacts, & qu'ils attirent évidemment ces corps quand ils sont en mouvement. Par-tout où se rencontre le conduit secréteur ou excréteur de quelque glande, il doit y avoir un vuide qui attire les humeurs aussi nécessairement, que l'application d'une ventouse fait enfler une partie par le sang qu'elle y attire.

Eclaircissons ceci par un exemple très-sensible. Si le bassinet du rein ne donnoit pas issue aux fluides qui s'y versent, lorsqu'il seroit plein, ces fluides ne tendroient plus à y couler, & la circulation cesseroit dans le rein; il ne s'en feroit plus qu'en proportion de la quantité du fluide qui pourroit être repris par les veines absorbantes. Mais il y a un long canal qui s'ouvre dans le bassinet, & va se décharger dans la vessie. Quand la vessie se désemplit, il s'y forme un vuide proportionné à la quantité d'urine qu'elle contenoit, & ce vuide n'est occupé que par les vapeurs élastiques, renfermées dans les intestins qui pressent les parties du bas-ventre; de sorte que la vessie forme un vuide aussi nécessaire pour la décharge des bassinets, que celui des bassinets le devient à l'égard des reins.

Le cas est précisément le même pour toutes les glandes du corps. Leurs secrétoires sont comme sucés par cette espèce de vuide.

C'est uniquement le vuide momentané, qui se forme quand les veines se désemplissent, qui soutient & perpétue la circulation veineuse.

J'ai déja fait voir que dans la circulation qui se fait dans le foie, les pulsations du cœur ne sont pas nécessaires au mouvement circulatoire du sang artériel ou veineux. De même, dans la circulation du sang par le cœur, ses déplétions alternatives deviennent indispensables à tout le systême de la circulation veineuse. Examinons ce point d'une manière plus détaillée.

Lorsque les veines & les oreillettes sont pleines de sang, où vient se rendre celui qui continue d'arriver par les veines? Reste-t-il encore quelqu'espace dans l'oreillette? Quel doit être cet espace? Pourquoi l'oreillette se désemplit-elle en se contractant? Pourquoi ce vuide soudain égal à la capacité de l'oreillette? C'est que les veines remplies de sang le versent dans ce vuide, & celui qui lui succède, avance avec tant de force, qu'il soutient celui qui tend à regorger impétueusement dans les veines quand l'oreillette se contracte. Enfin l'oreillette occupe un espace déterminé dans la poitrine: quand elle se désemplit, il s'y forme un vuide proportionné à ce qu'elle peut contenir; & c'est dans ce vuide que tendent tous les courants des veines, qui se changent en un torrent considérable que la veine-cave y décharge continuellement.

Je ne puis m'empêcher de rendre justice au grand *Haller*, qui paroît avoir conçu quelque idée de l'influence des vuides sur la circulation, en disant: *Vis derivationis, quæ sanguinem à sede magis compressâ ad sedem laxiorem & minùs resistentem ducit.* Néanmoins, dit-il, on ne connoît pas encore assez cette force de dérivation.

Sixième Proposition.

Malgré tout ce complément de puissances méchaniques, établies pour la sûreté de la circulation, on ne peut cependant considérer ces secours que comme subsidiaires ou accessoires, quand on réfléchit que tous les mouvemens de l'animal ne pourroient s'exercer un moment par le moyen de ces forces toutes seules, & indépendamment d'une puissance toujours présente, que je n'appellerai pas non-méchanique, mais dont nous ne pouvons nous figurer aucune règle ni aucune idée méchanique. Je veux parler de ce principe actif, existant dans tous les animaux, & que j'appelle *vie*. Je n'entends pas sous ce nom cette partie non-matérielle & immortelle de nous mêmes, dont les fonctions sont plus sublimes & permanentes, que de conduire & entretenir un automate pétri de matière, & qui devient la proie du tems. Je conçois par-là ce grand principe de la vie naturelle, répandu sur tous les points de notre organisation, & qui déploie sa *vitalité* universelle à faire naître les sensations, les affections, la volonté, &c.

La structure de notre cerveau & des nerfs nous oblige de regarder ce principe essentiel, qui existe par-tout, mais dont l'activité est inconstante, comme une pure secrétion des glandes. Ainsi, à examiner sa fonction particulière, le flux constant, qui s'en fait de la tête vers toutes les autres parties, paroît aussi nécessaire pour perpétuer la circulation dans la tête, que les secrétions des autres glandes le sont

pour le maintien du mouvement circulatoire dans ces corps glanduleux. Ce qu'il y a de bien admirable dans cette sécrétion, & qu'on peut par-là proposer comme un paradoxe, ou comme un phénomène des plus difficiles à résoudre ; c'est qu'elle se fait sans aucune consommation des provisions dont elle dérive, & qu'elle rend la circulation, qui se fait dans la tête, différente, dans ses circonstances, de celle de toutes les autres parties du corps ; ce qui arrive, je pense, parce que le sang, qui passe à la tête par les artères, en revient par les veines sans avoir diminué. Nous ne pouvons donc avoir ici recours à l'influence du vuide qui nous sert à développer les phénomènes de la circulation dans les autres glandes : mais il n'est pas moins vrai que cet écoulement perpétuel, qui dérive des nerfs, & dont l'énergie anime toutes les parties, doit influer étonnamment sur la circulation des liqueurs animales dans le cerveau, soit comme force directrice, soit en qualité de puissance mouvante. Voilà ce que j'appelle la fonction particulière de cette secrétion.

Personne ne doute, je pense, que ce ne soit là la manière dont les nerfs influent intimement sur toutes les parties du corps. Cependant, on a vu quelques personnes qui ont soupçonné qu'ils devoient, par une suite nécessaire, produire des effets vitaux considérables, tant sur le mouvement que sur la disposition des fluides dans nos diverses parties. Et c'est un fait que je vais démontrer par un argument, qui ne sera pas rejetté, parce qu'il est neuf, si en l'examinant on le trouve décisif.

Rien de plus certain que la puissante impression de nos sens, de nos passions & de notre volonté sur nos fluides ; l'effet en est quelquefois très prompt & très-sensible. Il y a des cas où ces agens font développer immédiatement de la couleur & de la chaleur dans quelques parties de notre corps ; il y en a d'autres où ils jettent notre organisation entière dans une rigidité extrême, & ralentissent en même tems tous les mouvemens des liqueurs : quelquefois ils mettent toute la machine dans des mouvemens prompts & violens ; tantôt, au contraire, ils oppriment subitement, & suffoquent presque toutes les forces vitales. D'après cela, peut-on supposer que ce principe vital, distinct de tout ce que nous connoissons dans la structure méchanique de notre organisation, & préposé pour le maintien des mouvemens compliqués de nos fluides, pût produire ces mouvemens avec tant de prestesse, s'il n'y étoit pas toujours présent & indispensablement répandu ? Cela nous prouve encore que ce principe, qui étincelle en nous par des sensations & des passions vives, sert aussi incessamment à faire avancer & à régler les mouvemens de nos fluides dans toutes nos parties :

ce qu'il ne feroit pas avec autant de promptitude qu'il le fait, comme j'ai donné à entendre, si son action n'étoit constante.

Il m'a toujours paru bien étrange qu'on se soit occupé d'estimer toutes les circonstances méchaniques qu'on a imaginées capables de concourir à la circulation, & qu'on ait voulu en calculer la force, comme s'il étoit possible d'apprécier, par de tels moyens, la somme des puissances mouvantes. Dans ce que nous appellons les Méchaniques, la méchanique fait tout; mais elle ne fait rien dans une machine vivante. C'est la vie qui fait tout immédiatement & directement; & le méchanisme n'est ici qu'un arrangement subordonné, qui seconde son opération, & forme une espèce de canal où la vie se meut. Ce qu'on appelle, en Physique, les puissances ou les loix de la nature, n'est pas, dans le fond, plus essentiel à la méchanique, que ce que j'appelle *la vie* ne l'est à la méchanique du systême animé. Dans l'organisation de l'homme, la vie possède ce qu'on connoît des propriétés & des tendances de la matière par le secours de la méchanique; mais l'entendement humain ne peut concevoir que la méchanique vienne à bout de ce que le principe vital est capable d'exécuter. Cependant, les Physiologistes raisonnent quelquefois là-dessus, comme si la vie étoit l'effet des méchaniques, au lieu de les considérer comme une espèce d'arène où la vie exerce ses mouvemens.

Les nerfs dont l'action n'est jamais interrompue, & qui répandent constamment leur vertu dans la direction du mouvement des liqueurs animales, doivent en accélérer beaucoup le progrès. Le principe vital & animé qui en découle, ajoutant à la chaleur & à la combinaison chymique de tous les principes solides & fluides de notre *organisme*, change, altère, métamorphose entièrement l'arrangement & l'état des particules mobiles, & leur donne le caractère particulier des parties d'où elles découlent, dans lesquelles elles vont se séparer, ou dont elles viennent étendre l'accroissement.

En réfléchissant que la vie n'est que l'activité même, les fluides, qui sont doués de cette vie aussi-bien que les solides, doivent jouir de l'activité comme principe de leur constitution, & ne pas céder au mouvement par des impressions purement méchaniques, comme les masses inertes & passives. Chez nous, ce principe est si actif, que les sensations, les perceptions mêmes ne sont pas plus vives.

C'est ce principe vivifiant qui donne le jeu & la force à la circulation universelle des liqueurs animales, avec une aisance qui mérite le nom de spontanéité. Sans lui, toutes les injections & toutes les ressources de la nature ne pourroient pénétrer dans les reduits du systême vasculaire. C'est ce principe essentiel, toujours en action, qui rend tous les solides & les fluides si actifs, si violens, si bien liés,

& en même tems ſi tranquilles, ſi dociles, ſi perméables. C'eſt lui, & non pas les diamètres des vaiſſeaux, leurs angles de diviſions, leurs élongations, leurs courbures, ou leurs révolutions, qui rend tout ſi changeant, ſi variable, & qui, malgré cela, eſt ſi caractériſé, ſi conſtant dans tous les changemens & dans toutes les ſecrétions. Ce n'eſt pas l'ouvrage groſſier d'aucune trituration ou diviſion, de ſéparations, de percolations, de filtrations & d'expreſſions, de combinaiſons & de mêlanges refractaires des liqueurs hétérogènes : toutes les molécules mobiles & actives des liqueurs ſe transforment d'abord ſans aucune réſiſtance dans l'état que l'organe où elles ſe rendent, les diſpoſe à embraſſer. Cette tempérie vivifiante & cette chaleur oſcillent ſur toutes les fibres ſolides, & répandent le feu de la nature parmi toutes les molécules des fluides qu'elles approchent. Celles-ci, à leur tour, renvoient les mêmes vibrations ſur tous les ſolides, & y répandent ce qu'elles en ont reçu.

SEPTIÈME PROPOSITION.

Il s'enſuit donc que l'utilité première des pulſations du cœur n'eſt autre que de maintenir le mouvement progreſſif des liqueurs. Examinons quelques-unes des intentions qu'elle peut remplir.

Le paſſage du ſang à travers le poumon, eſt principalement inſtitué pour faire entrer, à chaque inſpiration, une proviſion d'air frais dans les liqueurs, en échange d'une quantité proportionnelle des émanations ſubtiles du ſang par la reſpiration. Muni de ce ſecours, le ſang revient au cœur, où il eſt agité, battu, & reduit à une nouvelle combinaiſon, puis verſé dans l'aorte. Les molécules du ſang s'en trouvent ſi bien mêlées, qu'elles préviennent l'aſſociation ou la combinaiſon imminente de ſes parties homogènes, & les diſpoſent à recevoir les différentes qualités qui les rendent plus ſuſceptibles de ſubir les changemens & les ſecrétions diverſes où ſon cours le deſtine.

Il n'eſt pas douteux que l'agitation du ſang dans le cœur, ne lui communique un degré de chaleur qui le diſpoſe au mouvement progreſſif ; mais elle ſert principalement à en mêler les parties hétérogènes, au point de leur faire prévenir l'union des parties ſimilaires, qui les empêcheroit de paſſer par les mutations que les forces vivifiantes y doivent opérer.

Dans la traverſée du ſang par le cœur, il y a une autre circonſtance à laquelle on n'a pas fait d'attention. Les coups de fouet qu'il lui imprime ſont très-néceſſaires ; car, par ce moyen, une grande quantité de fluides ſe réduit en émanations volatiles, & toutes les par-

ties du ſang, que l'agglutination n'a pas changées en *cruor*, tendent fortement à l'expanſion.

Si le ſang n'étoit ainſi mêlangé, & ſi ces émanations n'étoient tenues également diſperſées dans toutes les autres parties, il y auroit une portion de ces vapeurs qui ſe réuniroit en maſſe élaſtique, & qui coaguleroit très-ſubitement le reſte du ſang. C'eſt cet accident & la force élaſtique des émanations, qui crèvent quelquefois le cœur, & occaſionnent la mort la plus ſoudaine, qu'on impute communément & mal à propos à une apoplexie.

L'abondance des fluides diſpoſés à ſe raréfier en vapeur, ſe démontre aiſément aux extrémités du corps, par la grande expanſion des veines au-delà de leur état naturel, par-tout où les parties ſont expoſées à une chaleur extraordinaire; tandis que ſoumiſes à un froid plus âpre que de coutume, les veines deviennent preſqu'imperceptibles.

L'air & la vapeur élaſtique ont été tellement confondus dans tous les âges, à cauſe de leur propriété commune de devenir élaſtiques & expanſibles par la chaleur, que c'eſt cette propriété eſſentielle, ou ce qui a le plus d'analogie à cette circonſtance, qui nous fait ſoupçonner aujourd'hui cette qualité prédominante du ſang qu'on avoit perdue de vûe, & à raiſon de laquelle principalement les Anciens déſignèrent, ſous le nom d'artères, les vaiſſeaux où le cœur verſe le ſang: ce qui leur fit encore adopter ce nom, c'eſt l'air qui eſt reçu dans le ſang par les poumons, & que les artères doivent travailler pour en former un des agens de l'animaliſation. Les Phyſiciens de nos jours exprimeroient tout cela par le nom d'air-fixe: pour moi, je n'ai pas encore là-deſſus des notions aſſez claires, pour adopter cette façon de parler.

Ceci nous fournit une grande préſomption, ſi ce n'eſt même une preuve, de la quantité étonnante de vapeur élaſtique qui doit être contenue dans le ſang; & nous met encore à portée de connoître à quel degré le ſang, qui peut paſſer dans le cœur à chaque pulſation, eſt proportionné à ſes cavités. D'abord, je nie formellement que les oreillettes & les ventricules du cœur reçoivent & verſent à chaque pulſation la moitié, le quart même, du ſang néceſſaire pour les remplir. La grandeur inégale de ces capacités en eſt une preuve certaine. D'ailleurs, il ne paſſe pas la moitié du ſang par les poumons dans le cours de vingt-quatre heures: ainſi, la diſproportion qui exiſte entre ces cavités & le ſang qui doit y paſſer à chaque battement, doit fournir un eſpace ſuffiſant aux émanations du ſang, que les contractions du cœur font ſervir à diviſer le ſang avec plus d'énergie, en les mêlant intimement dans l'aggrégé de toutes ſes molécules.

Je finirai par une remarque ſur la propagation de la vie animale & de

de ses mouvemens par une alternative d'action & de repos, tant dans le cerveau que dans le cœur; & je dirai à ce sujet, qu'il semble que ce soit la manière favorite dont la nature travaille par tout l'univers. Dans l'économie animale, cette alternative paroît établie pour soulager la nature avec plus d'efficacité, lorsqu'elle languit, ou qu'elle se trouve en danger d'être surmontée, ou quand le mouvement des fluides est suspendu & arrêté par quelqu'accident, comme dans les cas de frayeur, de trépidation, de douleur, dans la défaillance extrême ou dans le violent tumulte des passions. Alors, les solides relâchés & abattus, cessant d'imprimer aux fluides cette réaction si nécessaire à la propagation de leur mouvement, le cœur s'agite, palpite & redouble ses efforts, afin de ranimer la chaleur, la vigueur & les mouvemens qui languissent dans toutes les parties.

OBSERVATION

Sur une Mine très-arsénicale venant des Mines de Quadanal-Canal en Espagne;

Par M. MONNET.

TOUS les Minéralogistes ont été embarrassés pour déterminer l'espèce de mine à qui la denomination de mine d'argent blanche convient le mieux. Quelques-uns ont cru que c'étoit la mine d'argent grise qu'il falloit nommer ainsi; & nous avons fait voir dans notre exposition des Mines, que c'étoient les mines dans lesquelles l'arsenic & le fer étoient combinés avec l'argent. Nous en avons donné pour exemple la mine blanche de Freyberg, qui est pauvre en argent, mais qui contient ces trois substances métalliques. Aujourd'hui l'exploitation de Quadanal-Canal nous en fournit une autre qui doit être mise au même rang. Elle n'en diffère qu'en ce qu'elle contient plus d'argent; c'est l'arsenic vierge, en un mot, uni à beaucoup plus d'argent & moins de fer.

Cette mine est blanche, luisante en quelques endroits, & ressemble assez à quelques mines de Cobalt.

J'en ai pris un quintal d'essai, que j'ai dégagé, autant que j'ai pu, de toutes les parties de gangue; je l'ai mis dans un scorificatoire, sous la moufle d'un fourneau de coupelle. Dès qu'elle a été chaude, elle a jetté beaucoup de vapeurs arsenicales. J'en ai continué le grillage, jus-

qu'à ce qu'il m'est resté une scorie ferrugineuse assez considérable. J'ai porté dessus quatre quintaux de plomb, & j'en ai fait la scorification; le plomb d'œuvre qui en est provenu, coupellé, m'a laissé un bouton d'argent du poids de 8 liv. Cette mine n'est pas des plus riches en argent. L'espèce que cite Vallerius est beaucoup plus riche; mais il croit qu'elle contient une portion de cuivre, ce qui change absolument l'espèce. Celle que j'ai citée dans mon exposition des Mines, sous la même dénomination, doit être également distinguée de celle-ci, puisqu'elle contient aussi une portion de cuivre.

OBSERVATION

Sur une sorte d'Argent vierge venant de Quadanal-Canal;

Par le même.

DANS l'envoi qu'on fit en 1775 à Quadanal-Canal des échantillons de mines pour la Compagnie à Paris; il s'en est trouvé plusieurs qui étoient parsemés de portions métalliques d'un jaune blanc. On ne sut pas d'abord ce que c'étoit que ces parties; on étoit plus porté à croire, d'après leur apparence, qu'elles étoient plutôt du bismuth vierge que de l'argent: mais quand on passoit le tranchant d'un couteau dessus, on sentoit une très-grande résistance. Ces parties étoient en effet très-dures & très-aigres; ce qu'on ne remarque pas plus au bismuth qu'à l'argent vierge. Qu'est-ce donc que cette matière, se disoit-on en la voyant?

Là-dessus je détachai un demi-quintal poids d'essai de cette matière; je le mis dans une coupelle au fourneau: dès qu'elle fut un peu rouge, elle se fondit & se mit en bouton métallique, en jettant des vapeurs arsenicales. Alors, je la versai sur une plaque; elle s'y figea comme un métal pur. Dans cet état, elle me parut être véritablement du bismuth: mais faisant attention aux vapeurs arsenicales qui s'en étoient exhalées, je suspendis mes idées sur sa nature, & jugeai à propos de remettre ma matière sur la coupelle; elle se fondit de nouveau très-promptement, & jetta également des vapeurs arsenicales. M'étant avisé de souffler dessus, je vis que les vapeurs arsenicales devenoient plus considérables. Ayant ainsi soutenu ma matière quelque tems, je vis avec surprise, au bout de quelques minutes, qu'elle étoit devenue solide; alors je retirai ma coupelle sur l'embouchure du fourneau pour l'examiner, & je vis une matière qui me parut être de l'argent. Ayant porté dessus un demi-quintal de plomb, je coupellai,

& j'obtins un bouton d'argent, qui répondoit à 95 livres par quintal.

Je compris dès-lors que cet argent vierge n'étoit si différent & si dissemblable de ce qu'est l'argent vierge ordinaire, que parce qu'il est combiné avec une petite portion d'arsenic ; c'est lui, me disois-je, qui lui donne cette roideur qu'on lui remarque & qui le fait fondre facilement. On sait que l'arsenic a la propriété de rendre tous les métaux aigres & cassans, & d'autant plus fusibles, qu'il y est combiné en plus grande quantité.

RECHERCHES

SUR LA NATURE DU TALC;

Par le même.

DEPUIS très-long-tems cette matière singulière a prodigieusement agité l'esprit des Chymistes, pour savoir de quelle nature & de quelle espèce elle étoit. On sait que quelques modernes s'étoient imaginés qu'elle étoit de la nature des gyps; d'autres, qu'elle étoit de nature argilleuse. M. Pott, qui a fait une dissertation particulière sur cette espèce, a fait voir le faux de ces deux opinions. Il a démontré en même tems que le Talc étoit susceptible de se fondre avec les sels alkalis & avec la chaux de plomb, de former un verre perçant comme celui qui résulte du quartz & d'une chaux de plomb. Ce sont les deux expériences auxquelles je me suis arrêté, parce qu'elles m'ont paru de nature à me conduire à la découverte des principes qui composent cette matière singulière. En effet, quand j'ai réfléchi sur cette expérience, j'ai cru voir qu'il y avoit une sorte d'analogie entre la terre quartzeuse & la terre base du Talc, malgré l'énorme dissemblance qui se trouve entre l'une & l'autre, par rapport à leur état & à leur apparence extérieure. C'est ce que semble faire entendre M. Pott lui-même à la page 187 de la continuation de sa Lithogeognosie, lorsque blâmant M. Volsterfdorff d'avoir mis le Talc au rang des terres argilleuses, il rappelle les expériences qu'il a faites sur cette substance, & dit de les comparer à celles qui ont été faites sur le quartz, & de voir si ces expériences ne se rapportent pas l'une à l'autre. On peut s'aider encore du témoignage de M. Cronstedt, qui fait aussi mention de la fusibilité de la terre du Talc avec les sels alkalis & le borax. Il est vrai qu'il parle plus généralement que M. Pott, car il a en vue tous les talcs & les micas en même

tems ; au lieu que M. Pott dit n'avoir fait ses expériences que sur le Talc de Russie seulement. Pour nous, nous avons pris pour sujet de notre examen le beau Talc blanc & friable, connu dans le commerce sous le nom de Talc de Venise.

1°. La première expérience que j'ai jugé à propos de faire sur cette substance, a été d'en exposer dans un scorificatoire sous la moufle d'un fourneau de coupelle. Six parties de plomb y ont été mises. La scorification s'est faite assez facilement, & il en est résulté un verre jaunâtre, tout-à-fait semblable à celui qui est provenu de la scorification de la terre de l'Asbeste ; ce qui m'a fait voir l'identité qu'il y a entre ces deux matières. Par-là encore j'ai vu le rapport qu'il y a entre la terre quartzeuse & la terre du talc ; car nous répéterons qu'il n'y a que cette première terre qui se scorifie avec autant de facilité.

2°. J'ai mis ensuite du Talc réduit en poudre avec de l'acide nitreux ; j'ai fait chauffer fortement ces mêlanges au bain de sable. A s'en rapporter à ce que plusieurs Auteurs ont dit, que les acides n'avoient aucune action sur le Talc, on se seroit cru dispensé de faire cet essai. D'un autre côté, en considérant la base du Talc comme quartzeuse, il n'y avoit pas lieu de douter que cet essai ne fût fort inutile : mais ce qui suit va faire voir combien on doit être sur ses gardes, lorsqu'on lit les Auteurs ; on se convaincra en même tems que le Talc contient quelque matière qui donne lieu à l'acide d'y mordre.

3°. Le lendemain, je pris sur le bain de sable mes deux mêlanges, & je trouvai dans celui qui étoit fait avec l'acide nitreux une liqueur très-limpide & blanche, qui étoit pardessus des parties de Talc aussi très-blanches. Ayant décanté cette liqueur dans une capsule, je vis avec grand étonnement qu'elle avoit une consistance gluante & épaisse, & qu'elle n'avoit plus cette odeur désagréable d'eau forte. Par-là, je compris que cet acide tenoit véritablement quelque matière en dissolution. Mais mon étonnement ne fut pas moindre, quand je vis que cet acide n'étoit nullement saturé. L'acide vitriolique, dans l'autre, n'avoit pris aucune consistance, du moins apparente ; mais je reconnus cependant qu'il devoit tenir aussi quelque chose en dissolution. Je pris un peu de chacune de ces liqueurs, & les ayant étendues d'un peu d'eau, je versai dessus quelques gouttes de la lessive saturée de matière colorante du bleu de Prusse ; il se manifesta dans chacune une couleur bleue, à la vérité très-légère, & qui ne déceloit que très-peu de fer dans le Talc. Je ne pouvois pas conclure par conséquent que la consistance de l'acide nitreux étoit due à ce peu de fer. La noix de galle n'en manifesta pas davantage dans ces dissolutions, aussi étendues d'un peu d'eau & saturées avec de l'alkali fixe.

4°. Quelle est donc la matière principale & tenue en dissolution

dans ces acides? Pour résoudre ce problême, je mêlai ces liqueurs ensemble, car j'étois bien persuadé que je n'en tirerois aucune matière saline par l'évaporation. Je versai dessus peu-à-peu suffisamment d'alkali fixe; il se forma un précipité très-abondant & très-blanc. Je ramassai ce précipité sur un filtre; ce précipité parut semblable à celui que j'avois obtenu de l'Asbeste, & n'étoit pas plus soluble que lui dans les acides. Il en différoit en ce qu'il contenoit moins de parties martiales.

RECHERCHE

Sur la nature de la MOLYBDÈNE ou PLOMBAGINE;

Par le même.

CETTE substance est encore du nombre de celles qui ont depuis très-long-tems intrigué les Chymistes & les Minéralogistes, pour savoir ce qu'elle étoit. On sait aussi que M. Pott a cherché à découvrir sa nature dans une dissertation particuliere, sous le nom de Crayon noir. On ne doit pas confondre ici une autre dissertation du même Auteur sur la Pseude Galêne, titre qui semble avoir beaucoup de rapport avec cette matière, parce que plusieurs Auteurs de Minéralogie l'ont désignée ainsi. Dans celle-ci il est question d'une toute autre substance, connue parmi les Mineurs sous le nom de Blende.

Il résulte des recherches de M. Pott sur cette matière, qu'elle contient des parties de fer, & que sa terre constitutive est une terre talqueuse. Il ne faut qu'avoir des yeux pour se convaincre de cette vérité. Cependant, comme j'étois sur le point d'enclasser cette substance dans ma Minéralogie, & craignant de me tromper, je jugeai à propos de faire quelques essais sur cette matière. En conséquence, je répétai les mêmes expériences dont je viens de parler au sujet du Talc, & je trouvai que le résultat en étoit absolument le même; mais je dois dire que les acides nitreux & vitriolique manifestèrent beaucoup plus de fer par la lessive phlogistique & par la noix de galle.

Lorsque je versai sur ces dissolutions de l'alkali fixe, il s'y fit un précipité blanc, comme celui que j'avois obtenu du Talc, qui, après avoir été ramassé sur un filtre & desséché, ne fut pas plus dissoluble que lui, & me parut être de même nature, c'est-à-dire, quartzeux.

Nous devons faire remarquer que M. Pott dit que ces acides, après avoir digéré un certain tems sur la Molybdène, se trouvent colorés,

ce que je n'ai point remarqué. Bien loin de-là, ces acides se sont trouvés dans mes expériences très-clairs & très limpides, & la Molybdène, non dissoute, dans sont état naturel; & c'est en cela que la Molybdène me paroît semblable au Talc. Le fer est uni ici, comme dans le Talc, d'une manière si intime, que les acides ne sauroient le détacher sans entraîner en même tems une partie de la terre fondamentale de la Molybdène.

RECHERCHE

Sur le Feld-Spath-Pétunsé, ou pierre à Porcelaine;

Par le même.

Tous les Minéralogistes savent que cette substance fait feu avec le briquet, & qu'elle ressemble par-là au quartz; qu'elle se fond cependant au grand feu, & que par là elle en diffère beaucoup.

Cette pierre est en conséquence d'une nature très-particulière; mais personne ne l'a considérée comme composée ou comme simple.

1°. Je pris de cette pierre, venant des scories des Granits d'Alençon, & l'ayant bien dépouillée de tout ce qui lui étoit étranger, je la pulvérisai; j'en mis une partie avec de l'eau forte, & une autre avec de l'acide vitriolique aqueux. Ayant fait chauffer ces mêlanges fortement sur le bain de sable, je vis que ces acides agissoient dessus. Au bout de vingt-quatre heures, j'étendis ces dissolutions dans l'eau & les filtrai. Comme elles n'étoient point saturées, je ne jugeai pas à propos de les concentrer par l'évaporation; car elles ne m'auroient donné aucune substance saline-crystallisée. En conséquence de cette idée, je versai dessus de l'alkali fixe suffisamment pour faire précipiter tout ce qui y étoit tenu en dissolution. J'obtins de l'une & de l'autre un précipité d'un jaune blanchâtre, que je confondis ensemble & que j'édulcorai bien sur un filtre.

2°. Ce précipité étant sec, il se trouva dissoluble dans les acides. Je le fis dissoudre entiérement dans l'acide vitriolique, & j'en obtins un sel alumineux, mêlé de quelque peu de sel d'epsom & de sélénite.

3°. Cette dernière substance saline me donna occasion de refaire une autre dissolution de cette pierre par l'eau forte, afin de constater plus particuliérement la présence de la terre calcaire en la faisant précipiter en sélénite, au moyen de l'acide vitriolique; mais cela ne me réussit nullement. Cependant, comme j'avois vu très-distinctement de la sélé-

nite dans la capſule où j'avois fait évaporer ma diſſolution, quoiqu'en petite quantité, je ne pouvois me perſuader qu'il n'y eût pas réellement une petite portion de terre calcaire dans cette pierre.

A l'égard de l'alun, que j'avois auſſi obtenu de ma diſſolution, il me démontroit très-clairement qu'il y avoit une portion de terre argilleuſe dans cette pierre, mais en plus grande quantité que la terre calcaire, puiſque cette ſubſtance ſaline faiſoit la plus grande partie de la cryſtalliſation.

Après cette démonſtration, il ne s'agiſſoit plus que d'examiner de quelle nature étoit la partie terreuſe qui étoit reſtée ſur le filtre. Après l'avoir bien fait deſſécher, je la trouvai friable, pulvérulente & plus blanche que la pierre; & elle me parut être du quartz preſque pur: elle n'étoit diminuée que de 36 grains ſur deux gros.

4°. Mais craignant que ce réſidu ne fût pas aſſez dépouillé de tout ce qu'il y avoit de ſoluble dans les acides, & me perſuadant que la calcination ſeroit un moyen de faciliter cette diſſolution, en rompant l'adhérence qu'il y avoit entre les parties, je fis calciner long-tems ce réſidu dans un têt ſous la moufle d'un fourneau de coupelle, & le mis enſuite dans un matras avec de l'eau forte; mais cet acide n'en diſſolvit preſque pas.

Ainſi, je conclus que le Feld-Spath eſt un compoſé de quartz de terre argilleuſe baſe de l'alun, de la terre baſe du ſel d'epſom & d'une très-petite portion de terre calcaire; que la terre quartzeuſe y eſt dominante, & que la terre alumineuſe, ainſi que la terre baſe du ſel d'epſom, y ſont en petite quantité, encore plus la terre calcaire.

Maintenant, on eſt en état de voir pourquoi le Feld-Spath ou Pierre à Porcelaine eſt fuſible, tandis que le quartz ne l'eſt pas; & pourquoi cette dernière ſubſtance le devient lorſqu'on l'a mêlée avec une portion de terre argilleuſe & calcaire. On peut donc ſuppléer dans les Fabriques de Porcelaine, au ſpath, le quartz, mêlé avec une portion d'argile & de terre crayeuſe, & faire une auſſi belle porcelaine qu'en ſe ſervant du Feld-Spath.

Je ſuis cependant obligé de prévenir que les diſſolutions que j'ai faites du Feld-Spath m'ont toujours préſenté beaucoup de fer, ſoit par la noix de galle, ſoit par la leſſive du bleu de Pruſſe; qu'ainſi le fer peut être auſſi regardé comme un des principes conſtituans de cette pierre. Il eſt vrai que celui d'Alençon en eſt chargé plus qu'aucun autre de cette eſpèce: il n'en eſt point qui n'en préſente extérieurement plus ou moins.



DISSERTATION
SUR LA DULCIFICATION DES ACIDES;

Par M. LUNDH.

§. I.

La *dulcification* eſt l'art de combiner les acides avec d'autres corps qui ont la propriété d'anéantir ou de couvrir leur âcreté & leur vertu corroſive, & de leur communiquer une ſaveur agréable, ou bien de les rendre tout-à-fait inſipides.

On ne doit pas confondre cette opération avec l'*édulcoration*, qui conſiſte principalement à débarraſſer, par l'addition d'un menſtrue convenable, une matière quelconque du menſtrue corroſif qui la tenoit en diſſolution : on doit avant la diſtinguer de la *dilution* dans laquelle les acides, ou tout autre liquide, ſont délayés dans l'eau qui les affoiblit, ſans pourtant changer leur nature.

Les Chymiſtes n'ont preſque rien dit de la dulcification, malgré qu'on trouve dans les Pharmacopées & dans les Chymies nombre de médicamens & de procédés qu'on a décorés de ce nom. M. Wallerius eſt le premier qui ait fait mention de cette opération dans ſa Chymie ; mais il n'a décrit que les dulcifications qui tendent vers le caractère ſavonneux, & il a renvoyé les autres à leurs articles particuliers.

Je crois donc qu'il ne ſera pas inutile d'éclaircir en peu de mots la théorie de la dulcification.

§. II.

Les dulcifications ſont ou naturelles ou artificielles : les premières ſont l'ouvrage de la nature; les végétaux & les animaux ſont les ſujets ordinaires de ſes opérations; les ſecondes ſont les réſultats des travaux des Chymiſtes, qui, imitateurs fidèles de la nature, opèrent ſur les ſels, les huiles & les matières métalliques. Je traiterai en peu de mots de l'une & l'autre de ces eſpèces. Je commencerai par les naturelles, afin de parvenir plus ſûrement à la connoiſſance des artificielles.

§. III.

La *dulcification métallique* eſt la combinaiſon artificielle d'une ſaveur douce ou même inſipide; les dulcifications du premier genre ſont les

préparations

préparations de Saturne ; celles du second, sont toutes les Mercurielles connues jusques à présent.

§. IV.

Les acides, combinés avec le plomb, perdent non-seulement leur acidité, mais ils prennent un goût presque pareil à celui du sucre ; ils semblent même, en quelque façon, se décomposer. On en a la preuve dans le sel ou le sucre de Saturne, qui est une combinaison de l'acide, soit minéral, tel que l'acide nitreux affoibli avec de l'eau, soit végétal, fermenté ou non, avec le plomb, ou plutôt avec la chaux ou la litharge, suivie de la coction, la filtration, l'évaporation & de la crystallisation. Ce qui démontre l'espèce de décomposition que l'acide éprouve dans cette opération, c'est que le sucre de Saturne, préparé avec le vinaigre & distillé, fournit un esprit inflammable au moins après sa rectification ; & si l'on pousse le feu, il donne deux espèces d'huiles, l'une jaune, & l'autre rouge, sans montrer la moindre trace d'acide.

Je pense que le fondement de cette dulcification dépend de la terre métallique du plomb : cette terre ne nous est encore guères connue ; nous savons seulement qu'elle est d'une nature alkaline, puisque les solutions métalliques du plomb ne font aucune effervescence avec les alkalis, & changent en verd le syrop violat : il nous est par conséquent impossible de nous étendre davantage sur la théorie de cette espèce de dulcification. Quelques Chymistes ont cru pouvoir inférer de cette propriété du plomb, que ce métal contient une matière minérale bitumineuse : mais si on fait attention qu'on obtient plus facilement le sucre de Saturne, par le moyen des chaux de plomb, le minium ou la litharge, que par le plomb même, on verra bien que cette opinion n'est point fondée, puisque la prétendue matière bitumineuse doit se dissiper dans la calcination, & n'être pour rien dans les compositions métalliques.

Observation. I. C'est cette dulcification qui fait toute la science des Marchands, qui sophistiquent leur vin. On peut découvrir leur tromperie, au moyen d'une liqueur qu'on prépare avec une partie d'orpiment, deux parties de chaux vive, bien mêlées ensemble, & bouillies dans quatre ou cinq parties d'eau pure : on filtre cette liqueur, & si on en verse quelque peu dans du vin sophistiqué, celui-ci noircit sur le champ.

Observ. II. Quelques Chymistes ont prétendu que les acides combinés avec l'étain, pouvoient tout aussi bien se dulcifier qu'avec le plomb, & qu'on pouvoit, par conséquent, faire un sel ou un sucre de Jupiter, de la même manière qu'on fait le sucre de Saturne : on trouve cette opinion dans Schroderus & dans la plupart des anciennes

Pharmacopées; mais M. Glaser a rejetté cette méthode, & a nié absolument la possibilité du sucre de Jupiter. Mon avis, là-dessus, est que l'on peut absolument faire du sel ou du sucre de Jupiter avec de l'étain, ou plutôt des cendres d'étain combinées avec un acide minéral ou végétal, pourvu qu'on opère avec prudence, qu'on empêche la solution de se réfroidir & de se coaguler; on doit donc l'entretenir dans une douce chaleur, jusqu'à ce que la crystallisation soit parfaite. On ne sauroit nier que le plus fort vinaigre ne perde beaucoup de son acidité dans les vaisseaux d'étain, & ne prenne une sorte de douceur; mais il faut avouer, en même tems, que les solutions d'étain font effervescence avec les alkalis, & qu'en conséquence l'étain ne détruit point l'acide. D'ailleurs, le sel de Jupiter n'est point doux; mais il est plutôt amer comme le sel d'argent : d'où il résulte qu'on ne sauroit placer l'étain parmi les substances métalliques qui dulcifient les acides.

Il n'y a qu'une seule opinion sur les effets des autres métaux. Il est connu en Chymie, que le fer combiné avec les acides, produit un mixte d'un goût austère; le cuivre, un goût caustique; l'argent, une saveur amère; & l'or, un goût métallique amer. Quelques Auteurs ont prétendu que le bismuth étoit propre à produire cette espèce de dulcification; mais cette conjecture est contraire à l'expérience : la solution du bismuth, dans le vinaigre, loin d'être douce, est amère & septique.

§. V.

L'acide de sel combiné en petite proportion avec le mercure, par la sublimation, donne un mixte salino-métallique âcre & vénéneux; c'est le mercure sublimé. La proportion du mercure étant augmentée jusqu'à la concurrence de quatre parties, & combinée par la trituration & la sublimation, il en résulte un mixte insipide presque insoluble dans l'eau; car pour en dissoudre une partie, il faut 1100 parties d'eau bouillante : c'est le mercure doux.

Le fondement de cette métamorphose, qui change un poison âcre & corrosif en un remède benin & insipide, consiste en partie dans la résublimation, par laquelle une partie de l'acide se dissipe: ainsi, les sublimations réitérées cinq à six fois, produisent le même effet que l'augmentation du mercure; & en partie dans la décomposition ou la destruction des parties acides par la terre mercurielle qui est alkaline, ce qu'on voit en mêlant de la solution de sublimé corrosif avec les alkalis: il ne se fait aucune effervescence; cette même solution donne une couleur verte au syrop violat. Il n'est donc pas étonnant que ce mixte salino-métallique, le sublimé corrosif, perde sa qualité cor-

rosive & son âcreté, & se change en un médicament insipide & benin, si on augmente proportionnellement la quantité de mercure. Cette cause consiste enfin, en partie, dans l'abondance des parties mercurielles, qui facilitent cette destruction, ou, si l'on veut, cet enveloppement; c'est pour cette raison que le mercure doux est si difficile à dissoudre.

Observ. Les autres acides ne sauroient être dulcifiés par le mercure, à cause de son peu d'affinité avec les autres acides, tant végétaux que minéraux : il paroît même que le mercure ne produit aucun changement sur les autres acides. L'expérience prouve que le turbith teint le syrop violat en rouge.

Il me paroît que les autres métaux sont moins propres à cette espèce de dulcification insipide, soit parce que les autres sels métalliques ne se chargent pas d'une assez grande quantité d'autres sels, quoiqu'on les force à se charger d'une grande quantité d'acide, soit parce qu'il n'y a qu'un petit nombre de métaux qui, combinés avec l'acide de sel marin, qui est le plus énergique & le plus actif sur les terres & les chaux métalliques, puissent acquérir la consistance des sels. Les bézoards minéraux ne sont pas de ce nombre.

§. VI.

Les acides combinés avec les huiles forment un corps résineux plus ou moins solide, selon la plus ou moins grande quantité de matière inflammable contenue dans les huiles : on détruit de cette manière, l'âcreté & la qualité corrosive des acides; on parvient même à les dulcifier réellement, par cette méthode, en réitérant les distillations : mais cette opération n'est pas précisément ce qu'on appelle dulcification.

Si les huiles sont atténuées ou tellement mêlées avec des parties aqueuses, qu'elles ne puissent s'épaissir, leur mélange avec les acides produit un mixte limpide, qui n'est autre chose que les acides dulcifiés.

Les acides dulcifiés different entr'eux, selon la diversité des acides qu'on emploie, la différente proportion d'esprit-de-vin, & la méthode dont on se sert. De l'acide vitriolique, mêlé avec une quantité suffisante d'esprit-de-vin, on obtient, par la simple digestion, un esprit de vitriol dulcifié. La distillation du même mélange donne d'abord la liqueur anodine minérale d'Hoffman, qui a beaucoup de rapport avec l'esprit de vitriol dulcifié, le naphte de vitriol ou l'esprit de Frobenius qu'on nomme aussi Ether; c'est la plus légère & la plus inflammable de toutes les liqueurs connues : on en retire enfin l'huile de vin, qui a un goût & une odeur agréables, & contient un phlegme acido-sul-

fureux. L'acide nitreux donne, par la ſeule digeſtion, l'eſprit de nitre doux : par la diſtillation, on en obtient auſſi le naphte de nitre, & enſuite l'eſprit de nitre dulcifié. L'eſprit de ſel combiné avec l'eſprit-de-vin, fournit un eſprit de ſel dulcifié, ſoit par le moyen de la ſimple digeſtion, ſoit par la diſtillation; la première méthode eſt même la plus courte : on ne connoît pas encore la méthode d'obtenir, par ce mélange, le naphte de ſel ni ſon huile. On voit, par-là, les différens effets qui réſultent du mélange de ces différens acides minéraux avec l'eſprit-de-vin : ces différences ne viennent pas du plus ou moins de force des acides; mais de la diverſité de leur nature, & du plus ou moins d'analogie qu'ils ont avec la partie huileuſe du vin. En effet, le vinaigre mêlé avec l'eſprit-de-vin, nous donne un vinaigre dulcifié & même le naphte de vinaigre. On n'a pas encore éprouvé ſi tous les acides, ſoit végétaux, ſoit animaux, combinés avec l'eſprit-de vin, donneroient du naphte : mais il n'y a aucun doute que tous ces acides ne ſoient dulcifiés par les huiles ſpiritueuſes.

Tous ces acides dulcifiés ſont d'une nature ſavonneuſe; l'analyſe le démontre : ils ſont compoſés d'un principe ſalin & d'une huile; on le voit auſſi par leur ſolubilité dans l'eſprit-de-vin & dans l'eau. Il faut cependant avouer que les naphtes ſont preſque inſolubles dans l'eau; mais auſſi les produits ſont plutôt huileux que ſavonneux. Ils démontrent l'exiſtence d'une huile dans l'eſprit-de-vin, & ne doivent pas être mis au nombre des acides dulcifiés proprement dits. Parmi les médicamens compoſés, on peut ranger au nombre des acides dulcifiés, l'élixir de propriété avec l'acide, le mixte ſimple, la teinture bezoardique, & le clyſſus d'antimoine, &c.

§. VII.

Perſonne n'ignore que les fruits verts ont un goût âcre, auſtère & acide; les poires, les pommes, les ceriſes vertes, &c. nous en convainquent aſſez. Leur ſuc ronge promptement le fer même. Ces mêmes fruits, parvenus au degré de maturité convenable, ont un goût agréable, abſolument contraire au premier. Cet effet eſt connu de tout le monde; mais il n'en eſt pas de même de ſa cauſe, ou de la dulcification naturelle des acides. On ne ſauroit dire que ces fruits ont reçu, en été & en automne, des ſucs nourriciers différens de ceux qu'ils pompoient au printems, puiſqu'ils ſont ſur le même terrein. Il faut donc que cette cauſe réſide dans ces végétaux mêmes & dans leurs ſucs.

L'analyſe chymique nous démontre que le ſucre & tous les ſucs doux ſont d'une nature ſavonneuſe, ſolubles dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin, & compoſés d'un principe ſalin & d'une huile; & l'on ne retire de ces

ſucs doux que des acides & des huiles : d'où je conclus que la dulcification naturelle des acides conſiſte dans la combinaiſon des parties huileuſes avec un acide. Aidé par le mouvement inteſtin de ces ſucs & la chaleur de l'été, le mélange de l'eau avec la matière inflammable, ſoit externe, ou aërienne, ou interne, produit un acide différent dans les diverſes eſpèces de plantes. L'eau, la matière inflammable, l'acide engendré, continuellement combinés par une chaleur fermentative, produiſent une huile ſpiritueuſe qui, digérée long-tems avec l'acide, fournit une huile eſſentielle & un ſuc doux, participant à ces deux principes.

Observ. Quelques Chymiſtes ont prétendu que l'acide & le principe huileux ne ſuffiſoient pas pour compoſer un ſucre ou un ſuc doux. En effet, le mélange artificiel d'une huile eſſentielle avec un ſuc acide, ne produit pas un mixte doux, mais un tout réſineux. Mais ces Artiſtes n'ont pas fait attention que la nature employoit, dans cette opération, une huile fort ſpiritueuſe & très-atténuée par la fermentation & le mouvement de la circulation ; & que l'union de l'acide & de l'huile ſe faiſoit dans l'inſtant même de la génération de ces principes, ce qu'il n'eſt pas poſſible à l'art d'imiter.

§. VIII.

Le règne animal nous fournit auſſi bien des exemples de la dulcification de l'acide animal. Nous obſervons, tous les jours, que divers ſucs âcres, auſtères, acerbes, acides, qui entrent dans les alimens des animaux, produiſent un chyle doux. Si nous ſoumettons à l'analyſe chymique ces liqueurs douces, animales, nous ne pouvons en retirer que des parties aqueuſes plus ou moins acides, & quelques parties terreuſes. Il eſt hors de doute que cette dulcification s'opère de la même manière que la végétale, & conſiſte dans la combinaiſon des parties acides avec les parties huileuſes, atténuées par le mouvement intérieur & par les autres moyens indiqués ci-deſſus. Cette union des parties huileuſes & acides, eſt moins intime & moins parfaite dans le chyle & dans le lait, que dans les liqueurs végétales : en effet, où on les expoſe à un léger degré de chaleur, elles ſe ſéparent d'elles-mêmes ; les parties huileuſes forment la crême, & les acides nagent dans la ſéroſité.



EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

Sur divers phénomènes que produit la ſolution des Sels;

Par R. WATSON, Membre de la Société Royale & du Collège de la Trinité, & Profeſſeur de Chymie dans l'Univerſité de Cambridge.

AYANT eu dernièrement occaſion, dans quelques opérations Chymiques, de faire diſſoudre diverſes ſortes de ſels, je fus témoin de quelques phénomènes, que ceux qui ont écrit ſur ce ſujet ne me paroiſſent point avoir ſuffiſamment conſidérés, ni expliqués comme ils auroient dû le faire. La ſuſpenſion des ſels dans l'eau, des métaux dans les acides, du ſoufre dans les huiles, & des autres corps dans des menſtrues beaucoup plus légers qu'eux, a paru un problême de Chymie très-difficile à réſoudre. Les Philoſophes, qui adoptent entièrement la cauſe que M. Newton a aſſignée de ces phénomènes, ont pris beaucoup de peine pour expliquer la manière dont cela ſe fait, en ſuppoſant que les corps ſont reçus dans les pores de leurs menſtrues reſpectifs, & y reſtent ſuſpendus par l'effet de l'attraction; ou, comme Bernouilli & Freind le prétendent, par la réſiſtance que leur oppoſe la tenacité du fluide. C'eſt ce qui fait, diſent ces Philoſophes, qu'après que l'eau eſt ſaturée d'une eſpèce de ſel, elle peut encore en diſſoudre un ſecond, un troiſième, &c. d'une autre eſpèce; de même qu'un vaſe rempli de ſphères ou de cylindres d'une certaine grandeur, peut en contenir encore d'autres plus petits, ou d'autres corps d'une figure différente. Ils paroiſſent avoir adopté l'opinion de Gaſſendi, qui ſe ſert de l'expérience que je viens de rapporter, pour prouver, non ſeuſeulement que l'eau a des pores, mais encore que ces pores n'ont pas tous la même figure (1). Si ce principe étoit vrai, il ſeroit aiſé d'expliquer pourquoi l'eau chaude, en général, diſſout une plus grande quantité de ſel que celle qui eſt froide? On ſent que les interſtices,

(1) *Aſſero & aliud experimentum ſingulare, quo viſus ſum mihi deprehendere interſperſa hujuſmodi ſpatiola inania intrà aquam dari. Aiebam, cùm ſint ſalis corpuſcula cubica, poterunt ea quidem replere ſpatiola, quæ & ipſa cubica fuerint; at cùm non modò commune ſal, ſed alumen etiam, quod eſt octahedricum, halinitrum item & ſal ammoniacum ſaccharumque, & alia quæ aliarum ſunt figurarum, eâdem aquâ exſolvi poſſunt. Erunt ergò etiam in aquâ ſpatiola octahedrica atque id genus alia; adeò ut aqua, tametſi ſale ſaturata fuerit, nihilominùs & alumen, & cætera omnia exſolvere poſſit, ac in ſe transfundere.* GASS. Phyſ. liv. 1, ſect. 1, exp. 3.

qui se trouvent entre les particules élémentaires de ce fluide, augmentant à mesure qu'il se raréfie, ils peuvent recevoir une plus grande quantité de sel. Cette doctrine a été adoptée par la plupart des Philosophes, sur-tout par feu l'Abbé Nollet, dans le quatrième volume de ses Leçons de Physique, & je ne connois encore personne qui l'ait combattue. Feu M. Eller, de Berlin, poussa cette spéculation assez loin, pour publier dans les Mémoires de Berlin, pour l'année 1750, une Table de plus de vingt différentes sortes de sels, qu'une quantité donnée d'eau absorbe sans augmenter de volume. C'est donc avec regret que je me vois obligé de m'éloigner de l'opinion générale, & sur-tout de celle de M. Eller, qui a traité cette matière *ex professo*, qui a fait lui-même ses expériences avec la plus grande exactitude, & qui prétend avoir découvert ce qu'il lui plaît d'appeller une vérité incontestable; savoir, *que les plus petites parties constituantes de l'eau sont douées de pores & d'interstices dans lesquels les atômes de sel peuvent se nicher, sans augmenter leur volume.* Comme je ne vois aucun moyen de concilier les différens résultats de nos expériences, je me bornerai au détail de celles que j'ai faites sur ce sujet.

EXPÉRIENCE Iere.

J'ai pris un gros matras, qui, étant rempli jusqu'au milieu de son col, contenoit 132 onces d'eau (1); le diamètre de la cavité du col avoit 6 lignes. Ayant marqué, avec la pointe d'un diamant, l'endroit jusqu'où l'eau montoit dans le col du matras, je jettai dedans un morceau de nitre raffiné, dont le poids étoit la 2600e partie de celui de l'eau, & j'observai que l'eau s'éleva à l'instant dans le tube. Pendant que le sel se fondoit, elle baissa près d'un tiers; mais après que la solution fut achevée, elle remonta, d'une manière sensible, au-dessus de l'endroit que j'avois marqué. L'on peut donc assurer, d'après cette expérience, que l'eau ne peut absorber $\frac{1}{2600}$ de son poids de nitre, sans augmenter de volume. M. Eller conclut des siennes que 8 onces d'eau absorbent une drachme & demie, ou plus d'une 42e partie de son poids de nitre; d'où je conclus que la quantité que j'avois employée auroit dû en absorber seize fois plus, ou au-delà de 3 onces, au lieu qu'elle n'en absorba qu'un 20e d'once. Voyant que l'eau baissoit pendant la solution, je crus qu'une partie du nitre s'étoit insinuée dans les pores de l'eau, & ce fut pour m'assurer si cela étoit, que je fis l'expérience suivante.

---

(1) La livre dont on se sert ici est de 12 onces.

EXPÉRIENCE II.

Je pris deux matras inégaux, dont les cols avoient le même diamètre, & qui contenoient deux différentes quantités d'eau dans le rapport de 12 à 1. Je mis, dans le plus gros, $\frac{1}{650}$ du poids de l'eau de nitre, & la même quantité dans le plus petit; j'obſervai que l'eau s'éleva également dans tous les deux, tant avant qu'après la ſolution. Je répétai cette expérience. Si donc il étoit vrai qu'une quantité donnée d'eau abſorbât dans ſes pores, ſans augmenter de volume, une quantité de ſel ſi petite qu'elle fût, il s'enſuivroit qu'une quantité qui contient douze fois autant de pores, devroit en abſorber douze fois davantage; car c'eſt un fait conſtant que la plus petite portion d'un ſel ſe répand uniformément dans la plus grande quantité d'eau, & qu'elle devroit s'élever plus haut dans le col du petit matras, que dans celui du gros, ce qui eſt démenti par l'expérience.

EXPÉRIENCE III.

Craignant que l'eau de pompe, dont je m'étois ſervi dans les expériences précédentes, n'eût ſes interſtices remplis de ſelenites & d'autres matières hétérogènes, & qu'ils ne puſſent, par conſéquent, recevoir d'autres ſubſtances, & m'étant ſouvenu que M. Eller avoit employé, dans les ſiennes, 8 onces d'eau diſtillée, je crus pouvoir les concilier enſemble, par le même moyen : mais je trouvai que l'élévation de l'eau étoit préciſément la même, ſoit qu'elle fût diſtillée ou non. Cet effet ne dépend point de la nature du ſel; il en eſt de même de tous les autres. L'eau ſe refroidit pendant la ſolution : plus ſa quantité eſt petite, plus le froid augmente, & plus le ſel la condenſe. Je ne puis concevoir comment cette circonſtance a pu échapper à M. Eller, ni comment il a pu attribuer l'abaiſſement de l'eau pendant la ſolution, à l'imbibition des particules des différens ſels dans les pores de ce fluide, & conſtruire ſa table en conſéquence.

EXPÉRIENCE IV.

Ayant toujours obſervé que l'eau contenue dans le col du matras s'élevoit plus haut lorſque je jettois le ſel dedans, qu'après qu'il étoit entièrement diſſous, je voulus m'aſſurer de la différence que produiſoient les différentes eſpèces de ſels. Pour agir avec plus d'exactitude, je choiſis un matras dont le col étoit cylindrique, & qui contenoit 67 onces d'eau. Tous les ſels que j'employai étoient ſecs, & en auſſi gros

morceaux

morceaux que pouvoit le permettre le col du matras. Je fis chauffer l'eau au 42[e] degré du thermomètre de Fareinheit, & l'entretins dans cette température : je la changeai à chaque expérience, & employai dans chacune 20 sols pesant de sel. Je fis une marque au milieu du tube, & marquai dans une table, les différentes hauteurs auxquelles l'eau s'éleva avant & après la solution de chaque sel. La première colonne indique la hauteur à laquelle l'eau s'éleva avant la solution ; la seconde après la solution ; & la troisième, la différence en nombre rompu avant la solution.

Elévation avec 24 sols pesant d'eau simple, . .	0	58	
24 sols pesant de sel naturel de Glauber, ...	42	36	$\frac{1}{7}$
Sel volatil du sel ammoniac, ...	40	33	$\frac{7}{40}$
Sel ammoniac, ...	40	38	$\frac{1}{40}$
Sucre blanc raffiné, ...	38	36	$\frac{1}{13}$
Sucre commun, ...	38	36	$\frac{1}{13}$
Sucre candi blanc, ...	37	36	$\frac{1}{37}$
Sel de Glauber de Lymington, ...	35	28	$\frac{6}{35}$
Terre foliée de tartre, ...	37	30	$\frac{7}{37}$
Sel de la Rochelle, ...	33	28	$\frac{5}{33}$
Alun point tout-à-fait dissous, ...	33	28	$\frac{5}{33}$
Borax qui ne fut point à moitié dissous au bout de deux jours, ...	33	31	$\frac{2}{33}$
Vitriol verd, ...	32	26	$\frac{2}{16}$
Vitriol blanc, ...	30	24	$\frac{1}{5}$
Nitre, ...	30	21	$\frac{8}{10}$
Sel gemme de Nortwich, ...	27	17	$\frac{10}{27}$
Vitriol bleu, ...	26	20	$\frac{3}{13}$
Cendre gravelée, ...	25	10	$\frac{3}{5}$
Tartre vitriolé, ...	22	11	$\frac{1}{2}$
Vitriol verd calciné à blancheur, ...	22	11	$\frac{1}{2}$
Sel de tartre sec, ...	21	13	$\frac{8}{21}$
Sel marin séché, ...	18	15	$\frac{4}{18}$
Sublimé corrosif, ...	14	10	$\frac{2}{7}$
Turbith minéral, ...	8	0	

Si je n'avois point été en quelque sorte persuadé, par le résultat de

ces expériences, que les pores de l'eau ne pouvoient abſorber aucune partie des ſels, j'aurois auſſi-tôt conclu que la troiſième colonne de cette Table marquoit les parties des 24 ſols peſant des différens ſels qui pouvoient ſe loger dans les interſtices de 67 onces d'eau, ſans augmenter ſon volume. Ces quantités, ainſi déterminées, ſe fuſſent trouvées exactement les mêmes que celles de M. Eller; & leur différence m'auroit fait douter de la validité de ſon principe. L'abaiſſement de l'eau dans le col du matras me paroît être un phénomène inſéparable de la ſolution de tous les ſels en général. La différence entre ſon abaiſſement & ſon élévation, dans les ſels que j'ai éprouvés, eſt de $\frac{1}{45}$ à $\frac{1}{2}$. Je répétai pluſieurs de ces expériences avant de dreſſer ma Table, & elles ne varièrent jamais. Je réitérai, avec une attention particulière, la ſolution du tartre vitriolé, ne pouvant concevoir qu'un ſel auſſi dur diminuât davantage que les autres, à proportion de ſon volume : mais les nombres 22 & 11 de la Table marqueront toujours exactement ſa hauteur, avant & après la ſolution; de ſorte qu'on peut tenir pour un fait certain, qu'un pouce cubique de tartre vitriolé ſe réduit, en ſe diſſolvant dans l'eau, à $\frac{1}{2}$ pouce, quoiqu'il paroiſſe, par l'expérience que j'ai faite, que l'eau ne peut abſorber $\frac{1}{1000}$ partie, ni telle autre partie de ce ſel, qu'elle n'augmente de volume. Il eſt évident, par la Table, que le ſel gemme, le vitriol bleu, le ſublimé corroſif, le vitriol calciné, & en général les ſels les plus durs & qui contiennent le moins d'eau, diminuent beaucoup plus que les autres, proportionnellement à leurs volumes reſpectifs. Je ne ſaurois expliquer ce phénomène général, à moins de l'attribuer à l'air qu'ils renferment. On remarque, en effet, pendant la ſolution, qu'il s'en détache beaucoup d'air; & il peut ſe faire qu'une petite portion d'air venant à ſe mêler avec les particules du ſel, augmente ſon volume, ſans augmenter ſenſiblement ſon poids. Voici, cependant, deux expériences qui me font douter de la vérité de cette opinion.

EXPÉRIENCE V.

Je fis bouillir de l'eau pour la dépouiller de l'air qu'elle contenoit; je la bouchai pendant qu'elle étoit encore bouillante; j'en remplis enſuite un matras, dans lequel je mis du ſel gemme, &c. J'obſervai que l'élévation, avant la ſolution, étoit la même qu'avec l'eau commune, qu'elle baiſſoit également dans le col pendant qu'elle ſe faiſoit, & qu'il s'en ſéparoit une moindre quantité d'air que dans les expériences que j'avois faites. Ce phénomène eſt aiſé à expliquer. L'eau commune contient toujours de l'air : lorſqu'on met un ſel dedans, ſes particules ne commencent pas plutôt à attirer & à diſſoudre le ſel, que l'air qu'il

contenoit s'en détache, mais d'une manière plus visible dans l'eau commune, que dans celle qu'on a fait bouillir. Musschembroëk & quelques autres croient que l'air ne fait que remplir les interstices de l'eau, sans augmenter son volume; & ils se fondent sur l'observation qu'ils ont faite, que la pesanteur spécifique de l'eau commune & de celle qu'on a dépouillée de son air est la même : ce fait, quand même on le supposeroit vrai, ne rendroit pas la conséquence plus sûre. Supposons qu'un pouce cubique d'eau commune en contienne un d'air; la différence du poids de l'eau saturée d'air, à celui de l'eau qui en aura été dépouillée, autant qu'il sera possible de le faire, ne sera pas d'$\frac{1}{3}$ de grain. Cette différence sera encore plus petite, si elle ne contient qu'$\frac{1}{100}$ partie de son volume d'air, ce qui est une supposition très-approchante de la vérité. L'air se sépare de l'eau pendant que les sels se dissolvent, & les particules de ceux-ci prennent sa place, de même que dans les autres précipitations chymiques. Mais on ne peut conclure de-là qu'ils entrent dans les interstices de l'eau, à moins qu'on n'ait des preuves évidentes que l'air les occupoit auparavant. Je variai l'expérience précédente en mettant deux morceaux égaux de sel gemme, bien net & bien transparent, dans deux grands verres de table, dont l'un étoit rempli d'eau commune, & l'autre d'eau que j'avois fait bouillir. Il s'éleva dans le premier quantité de bulles d'air; le sel qui étoit au fond du verre en étoit tellement couvert, qu'on eût dit que l'eau se dépouilloit de l'air qu'elle contenoit, pour le dissoudre avec plus de facilité : je vis sortir dans l'autre quelques bulles d'air du sel, pendant qu'il se fondoit; mais je ne m'apperçus pas qu'il s'en détachât aucune de l'eau. Dans la plupart des expériences que j'ai faites, l'eau que j'avois fait bouillir a dissous une plus grande quantité de sel, & plus promptement que l'eau commune, à égal degré de chaleur. Cette différence de tems peut venir de la différente grandeur des surfaces du sel; mais je crois plutôt qu'elle provient de ce que la qualité dissolvante de l'eau est plus ou moins grande, selon qu'elle est imprégnée ou dépouillée d'air.

EXPÉRIENCE VI.

M'imaginant que la différence que j'avois trouvée dans le volume de l'eau, avant & après la solution, pouvoit venir de la séparation de quelque principe volatil, j'eus attention de balancer, autant que je pus, l'eau & le sel gemme, l'eau & le sel de tartre, l'eau & le tartre vitriolé, &c.; & ayant mis ces différens sels dedans, j'observai, après que la solution fut faite, si l'équilibre de la balance avoit varié : mais je ne m'apperçus pas qu'il eût souffert la moindre altération. Le Doc-

teur Hales & d'autres prétendent que les sels contiennent de l'air, & ont voulu en connoître la quantité; mais en s'y prenant différemment que moi. Je ne crois pas que celui qui s'en détache, pendant qu'ils se dissolvent, soit le même que celui auquel ils donnent le nom de *fixe*. Ce dernier fait une partie considérable du poids des corps dont on le tire, précipite l'eau de chaux, & ne se sépare des corps que lorsqu'on les décompose; au lieu que celui dont il s'agit ici, fait partie du volume des corps, & diminue leur gravité spécifique sans augmenter sensiblement leur pesanteur absolue. Il ne trouble point l'eau de chaux, & se dégage, par une opération quelque peu différente, de la décomposition chymique, quoique la division ne soit pas méchanique. Quelques-uns ont observé que les solutions salines ne se crystallisent que très-difficilement dans un récipient dont on a pompé l'air : cela vient peut-être de ce que les particules salines ne peuvent attirer le principe qui sert à les lier, & qui s'en détache du moment qu'ils commencent à se dissoudre. M. Boyle a observé que l'eau-forte étant versée sur un alkali végétal, ne se crystallise qu'après avoir été long-tems exposée à l'air : j'attribue cela à la foiblesse de l'eau-forte, plutôt qu'au défaut de l'air, puisque l'esprit fumant de nitre m'a souvent donné, presque dans l'instant, des crystaux d'un pouce de long. Je pourrois rapporter plusieurs autres phénomènes sur la crystallisation des sels, qui semblent prouver que c'est l'air qui produit cet effet : mais l'expérience suivante servira à éclaircir cette matière. Ayant donné toute l'attention possible aux expériences sur lesquelles ma Table est fondée, j'ai cru pouvoir m'en servir pour connoître la gravité spécifique des sels dont j'ai parlé. J'ai dressé, en conséquence, la suivante, dans laquelle la première colonne marque les pesanteurs spécifiques qui procèdent de l'augmentation du volume avant la solution; & la seconde, celle qu'ils ont après la solution.

Véritable sel de Glauber, ...	1,380	1,671
Crystaux de Kelp, ...	1,414	1,467
Sel volatil de sel ammoniac, ...	1,450	1,787
Sel ammoniac, ...	1,450	1,487
Sucre raffiné, brut, d'orge, ...	1,487	1,611
Sucre candi blanc, ...	1,567	1,611
Terre foliée de tartre, ...	1,567	1,833
Sel de Glauber de Lymington, ...	1,657	2,000
Sel de la Rochelle, ...	1,757	2,071
Alun, ...	1,757	2,071

Borax, ...	1,757	
Vitriol verd, ...	1,812	2,230
Vitriol blanc, ...	1,933	2,416
Nitre, ...	1,933	2,766
Véritable ſel gemme tranſparent de Nortwich,	2,143	3,411
Vitriol bleu purifié, ...	2,230	2,900
Cendre gravelée, ...	2,320	5,800
Tartre vitriolé, ...	2,636	5,272
Vitriol verd calciné à blancheur, ...	2,636	5,272
Sel de tartre ſec, ...	2,761	4,461
Sel marin ſéché au feu, ...	3,052	3,866
Sublimé corroſif, ...	4,142	5,800
Mercure diſtillé avec l'acide de vitriol, & dégagé de ſon acide, à l'aide d'un feu violent, . .	6,444	

Les nombres de la première colonne correſpondent parfaitement avec les peſanteurs ſpécifiques qui ont été déterminées par les moyens que fournit l'Hydroſtatique. Par exemple, celles du nitre, de l'alun, du vitriol blanc & verd, du ſel ammoniac, du ſel gemme, &c. ſont plus grandes que celles que quelques Auteurs aſſignent à ces corps, & moindres que celles que d'autres leur ont données. Il me paroît qu'il eſt beaucoup plus aiſé de connoître la peſanteur ſpécifique des ſels par l'augmentation du volume de l'eau dans un vaiſſeau convenable, que par aucun autre moyen que ce puiſſe être. Comme je ſuppoſe que l'évaporation de l'air fait baiſſer l'eau pendant que les ſels ſe diſſolvent, & qu'il n'augmente preſque point leur peſanteur, quoiqu'il ſoit abſolument néceſſaire pour les réduire en cryſtaux, j'ai eu ſoin de marquer dans la ſeconde colonne la gravité ſpécifique & réelle des ſels après qu'ils ont été dépouillés de l'air qu'ils contiennent. Ce qui prouve que cet air eſt combiné avec eux, & qu'il n'adhère pas ſimplement à leurs ſurfaces, c'eſt que les peſanteurs ſpécifiques, que j'ai calculées d'après l'augmentation du volume de l'eau avant la ſolution, s'accordent avec celles que les Philoſophes ont trouvées. Au reſte, je ne me ſuis point apperçu, après avoir tiré l'air des ſels avec la machine pneumatique, qu'il s'en détachât une moindre quantité pendant la ſolution.

EXPÉRIENCE VII.

Puiſque des quantités égales de ſel doivent contenir la même quantité d'air, il s'enſuivroit, *à priori*, que ſi l'air fait baiſſer l'eau, des

quantités égales de sel doivent produire une augmentation proportionnée dans le volume, & des quantités inégales, une augmentation proportionnée dans leur pesanteur. Pour m'en assurer, je pris un matras qui contenoit environ trente onces d'eau, & dont le col cylindrique avoit près de 7 pouces de longueur. L'ayant rempli jusqu'à la marque que j'y avois faite, je mis dedans 7 sols pesant de sel gemme pulvérisé. Je trouvai après la solution, que l'eau avoit monté de $\frac{1}{17}$ de pouces. J'y en mis 14 sols pesant de plus; l'eau monta de 51 divisions, à compter de la première marque, ou deux fois 17 de l'endroit où elle étoit après la première solution de 7 sols pesant de sel. Je réitérai la même expérience avec le même matras, avec du nitre; 3 sols pesant de nitre en poudre la firent monter de 10 divisions; & 18 que j'ajoutai, de 70, c'est-à-dire, six fois davantage. Ces expériences, & d'autres que j'ai faites, me donnent lieu de croire que des portions égales de sel produisent des augmentations égales dans le volume de l'eau où on les fait dissoudre; ou du moins que cela a lieu, lorsque la quantité de sel n'est pas assez grande pour saturer l'eau. Il faut avoir attention, en faisant cette expérience, d'employer des sels également secs. Je la fis une fois avec trois quantités égales de sel marin, & le résultat fut tout-à-fait différent. L'augmentation des volumes qu'occasionnèrent les différens sels pris séparément, fut comme 15, 16, 17; mais comme le sel étoit plus sec que l'air de mon laboratoire, il en attira l'humidité à proportion du tems qu'il y resta. La température de l'eau n'est pas non plus à négliger; & pour peu qu'elle varie, il peut en résulter une erreur sensible. Cette expérience sert à confirmer la première; car, s'il étoit vrai qu'une partie du sel fût absorbée par les pores de l'eau, il s'ensuivroit que l'élévation occasionnée par la solution de 3 sols pesant de nitre, devroit être moindre que $\frac{1}{6}$ de celle qu'occasionnent 18 sols pesant de la même substance; & cependant je l'ai trouvée exactement de $\frac{1}{6}$ en répétant la même expérience avec de l'eau distillée. Elle la confirme encore dans une autre vue. 3 sols pesant, ou la $\frac{1}{200}$ partie du poids de l'eau, l'ont fait monter d'un pouce; d'où il suit que la $\frac{1}{2000}$ partie doit la faire monter de $\frac{1}{10}$ de pouce; ce qui est exactement vrai.

M. Louis, dont je respecte les talens pour la Chymie, prétend, dans le petit Traité qu'il a donné sur la potasse de l'Amérique, que l'augmentation du volume de l'eau n'est pas exactement proportionnée à la quantité de sel qu'on ajoute; & il se fonde sur ce que la diminution de poids qu'éprouve un même corps dans différentes solutions, n'est point uniforme, & diminue continuellement. Les diminutions qui répondent à sept quantités égales & successives, sont comme 24 $\frac{1}{2}$, 24, 23 $\frac{1}{2}$, 24, 22, 21, 20. En considérant cette matière en Géomètre, j'en

tirerois une conséquence différente : mais je vais auparavant rapporter quelques expériences que je fis autrefois dans des vues toutes différentes, & qui s'accordent parfaitement avec celles de M. Louis.

EXPÉRIENCE VIII.

Je m'étois imaginé qu'en faisant dissoudre, dans une quantité donnée d'eau, différentes quantités de sel qui augmentassent en progression arithmétique ou géométrique, leur gravité spécifique augmenteroit dans la même progression. Pour m'en assurer, je fis fondre, dans une quantité donnée d'eau, différentes portions de sel marin, selon les progressions marquées dans les Tables suivantes, dans lesquelles la première colonne marque les quantités proportionnelles de sel ou sol pesant ; la seconde, la diminution du poids d'un corps donné en $\frac{1}{4}$ de grain ; la troisième, l'excès de la gravité spécifique de chaque solution sur celle de l'eau.

TAB. I.			TAB. II.			TAB. III.		
	263	0		263	0		883	0
9	273	10	5	269	6	4	899	16
18	282	15	10	274	11	8	915	32
27	292	29	15	280	17	12	930	47
36	301	38	20	285	22	16	945	62
45	308	46	25	288	26	20	959	76
			30	294	31	24	971	88
			35	300	37	28	985	102
			40	304	41	32	996	113
			45	308	46	36	1009	126
			50	312	49	40	1020	137
			55	316	53			

La différence des nombres, dans la troisième colonne de chaque Table, d'avec les progressions arithmétiques, est visible du premier coup d'œil, la différence des deux derniers nombres de chacune étant beaucoup moindre que celle des deux premiers. Les nombres 6, 11, 22,

41, qui répondent à la progreſſion géométrique 5, 10, 20, 40, dans la ſeconde Table, de même que les nombres 16, 32, 62, 113, qui répondent à la progreſſion géométrique 4, 8, 16, 32, dans la troiſième, différent conſidérablement des progreſſions géométriques, dont le rapport commun eſt $\frac{1}{2}$.

Il y a trois ſources d'erreur dans ces expériences : la chaleur peut varier ; les doſes des ſels qu'on ajoute, peuvent n'être pas égales ; & la peſanteur du corps donné peut être plus grande ou plus petite que $\frac{1}{4}$ de grain. Néanmoins les différences des nombres precédens, d'avec les progreſſions arithmétiques ou géométriques, ſont trop grandes pour qu'on puiſſe les attribuer à aucune de ces ſources. On obſervera que les diminutions de poids, qui répondent à chaque portion de ſel, ſont effectives : mais il ne s'enſuit pas delà que les volumes n'augmentent pas également. Car puiſque la gravité ſpécifique de chaque corps eſt déſignée par une fraction, dont le numérateur exprime ſa peſanteur abſolue, & le dénominateur ſon volume ; ſuppoſons que $\frac{n}{m}$ $\frac{n+x}{m+y}$, $\frac{n+2x}{m+z}$, $\frac{m+3x}{m+s}$, &c. ſoient une ſuite de fractions, dont les numérateurs expriment les peſanteurs d'une quantité donnée d'eau, augmentées par l'addition des portions égales d'un ſel que je nomme x, & dont les dénominateurs expriment les volumes de l'eau après la ſolution de chaque portion de ſel, les augmentations de volume étant exprimées par y, z, s. Suppoſons encore que les diminutions de poids que le même corps éprouve, c'eſt-à-dire, que les gravités ſpécifiques augmentent uniformément, la ſuite de fractions ci-deſſus augmentera de même. Soit $\frac{n}{m} = a$; $\frac{n+x}{m+y} = a + b$; $\frac{n+2x}{m+y} = a+2b$; $\frac{n+3x}{m+s} = a+3b$, il s'enſuivra, en cherchant la proportion qu'il y a entre y, z, s, qui repréſentent les augmentations de volume, que $y : z :: a+2b : 2a+2b$, ou, en plus grande raiſon que celle de 1 à 2 ; & que $z : s :: 2a+bb : 3a+bb$, ou en plus grande raiſon que celle de 2 : 3, rapports qu'elles auroient effectivement, ſi les dénominateurs qui repréſentent les volumes du fluide, augmentoient uniformément, pendant que les gravités ſpécifiques ou abſolues augmentent de même. On voit la conſéquence qu'il faudroit tirer delà, ſi les augmentations de la peſanteur ſpécique, qui réſultent des portions de ſel qu'on a employées, étoient égales. Suppoſons encore que $\frac{n}{m}$, $\frac{n+p}{m+q}$; $\frac{n+2p}{m+2q}$; $\frac{n+3p}{m+3q}$, &c. ſoient une ſuite de fractions, dont les numéra-

teurs

teurs expriment les pesanteurs d'une quantité donnée d'eau, augmentée par l'addition d'un sel; & les dénominateurs, les volumes; & que tous deux augmentent uniformément: pour lors les différences entre la seconde & la première, entre la troisième & la seconde, & ainsi de suite, seront comme $\frac{1}{m \times m+q}$, $\frac{1}{m+q \times m+2q}$, $\frac{1}{m+2q \times m+3q}$. $\frac{1}{m+3q \times m+4q}$, &c. lesquelles fractions étant en raison inverse de leurs dénominateurs, forment une suite qui va en diminuant. Or comme les augmentations de la gravité spécifique, occasionnées par des portions de sel égales, sont proportionnelles à ces fractions, elles doivent continuellement diminuer, quand même on supposeroit que le volume du composé est précisément égal à celui de l'eau & du sel pris ensemble, & que celui de l'eau augmente à proportion du sel qu'on y ajoute. Comme donc il est évident par les expériences de M. Louis, & par les Tables précédentes, que la gravité spécifique diminue, lorsque la pesanteur absolue augmente uniformément, j'ai cru devoir expliquer le principe ci-dessus, & déterminer le rapport qu'on vient de voir, parce que plusieurs se sont trompés sur cette matière. Il est aisé de comprendre que la gravité spécifique doit diminuer à chaque portion égale de sel qu'on ajoute, parce que la différence entre la gravité spécifique de l'eau & celle du sel, diminue à mesure que l'eau approche de sa saturation parfaite. De même, si l'on ajoute à une quantité donnée d'eau une quantité égale d'huile de vitriol, ou de tel autre fluide plus pesant, mais qui puisse se mêler avec elle, les augmentations de la pesanteur spécifique deviendront toujours moindres, sans cependant s'évanouir tout-à-fait, parce qu'elle approche continuellement de celle de l'acide, sans que le mélange puisse l'acquérir. Si, au contraire, on y ajoute un fluide plus léger, par exemple, une portion égale d'esprit-de-vin, la gravité spécifique du mélange diminuera inégalement; mais elle ne s'évanouira jamais, parce que le mélange sera toujours plus pesant que l'esprit-de-vin.

Expérience IX.

Boerhaave, Eller, Spielman, &c. ont fixé les quantités des différens sels qui pouvoient se dissoudre dans une quantité d'eau donnée, mais ils ne sont point d'accord entr'eux; ce qui peut venir des différentes températures de l'air, de la qualité des sels, du tems qu'ils ont mis à les faire dissoudre, & de quelques autres circonstances dont la connoissance pourroit servir à dresser une Table plus exacte que celles qui ont paru jusqu'ici. Mais comme ces différences sont insensibles, & ne menent à aucune découverte nouvelle, je n'ai pas cru devoir faire des expériences

là deſſus. J'ai mieux aimé déterminer les peſanteurs ſpécifiques des ſolutions des différentes eſpèces de ſels. J'ai composé la Table ſuivante avec toutes les précautions poſſibles. J'ai parfaitement ſaturé les ſolutions en laiſſant pluſieurs ſemaines les ſels dans l'eau, & les ſecouant ſouvent. J'ai mieux aimé employer cette méthode, que de les faire diſſoudre dans de l'eau chaude, & de laiſſer enſuite refroidir les ſolutions, quoique cela revienne au même. Ma balance étoit extrêmement juſte; quoique je n'employai aucun poids au-deſſus de $\frac{1}{4}$ de grain, l'eau dans laquelle je fis diſſoudre mes ſels, n'étoit pas de $\frac{1}{4}$ de grain ſur 890 plus peſante que l'eau diſtillée; les ſolutions étoient toutes de la même température, le thermomètre de Farenheit entre 41 & 42 degrés.

TABLE des Gravités ſpécifiques de l'eau ſaturée avec différens ſels, le thermomètre étant entre 41 & 42 dégrés, & le baromètre à 30 pouces.

Eau dans laquelle les ſels furent diſſous, ...	1,000
Saturée avec la chaux vive, ...	1,001
Alun, ...	1,033
Sel de Glauber, ...	1,052
Tartre vitriolé, ...	1,054
Sel commun, ...	1,198
Arſenic, nitre, ...	1,184
Sel de Glauber de Lymington, ...	1,232
Sel ammoniac, ...	1,072
Sel volatil de ſel ammoniac, ...	1,077
Cryſtaux de Kelp, ...	1,087
Cryſtaux de tartre, ...	1,001
Arſenic, ...	1,005
Borax, ...	1,010
Sublimé corroſif, ...	1,037
Nitre purifié, ...	1,095
Sel de la Rochelle, ...	1,114
Vitriol bleu, ...	1,150
Vitriol verd, ...	1,157
Sel gemme, ...	1,—170

Sel d'Epſom de Lymington, ...	1,218
Vitriol blanc, ...	1,386
Cendre gravelée, ...	1,534

En faiſant d'autres Tables ſemblables à la précédente, lorſque le baromètre eſt à 62°, 82°, 102°, &c. ou lorſque la chaleur augmente ou diminue dans une raiſon donnée, on pourroit connoître la loi ſuivant laquelle la vertu diſſolvante de l'eau varie ſelon les différens degrés de chaleur qu'elle a. J'ai quelque raiſon pour croire que, quoiqu'elle augmente avec la chaleur, cette augmentation n'eſt point en raiſon directe ſimple de celle-ci. J'ignore cette loi ; je n'ai point encore éprouvé ſi tous les ſels la ſuivent, ni n'ai le tems de m'occuper de cette recherche. D'ailleurs, la conſéquence qu'on en tireroit ne ſeroit jamais bien exacte : car ſoit qu'on poſe les différens fluides dans un vaiſſeau que l'on remplit juſqu'à l'endroit qu'on a marqué, ſoit qu'on poſe les corps dans chacun d'eux, il eſt toujours difficile de ſavoir préciſément ce que pèſent des corps de volume égal, parce que la capacité du vaiſſeau & le volume du ſolide varient ſelon le degré de chaleur. On ne doit cependant pas craindre que cette circonſtance influe ſur la conſéquence que j'ai tirée, parce que c'eſt une affaire de calcul. Il eſt bon néanmoins d'obſerver que la peſanteur d'un volume donné d'eau, varie ſelon le degré de chaleur qu'on lui donne, & qu'il convient par conſéquent de s'aſſurer des différences qu'elle occaſionne.

EXPÉRIENCE X.

Ayant ainſi déterminé la peſanteur ſpécifique des ſolutions des différens ſels, à un degré donné de chaleur, j'ai voulu connoître celle de l'eau imprégnée d'une quantité donnée de ſels différens. Pour cet effet, j'ai fait diſſoudre dans 168 ſols peſant d'eau, 14 ſols peſant, ou $\frac{1}{12}$ de ſon poids, des huit ſels qui ſuivent, le thermomètre étant à 40^{d}, & le baromètre à 29^{d} $\frac{1}{2}$.

TABLE des Peſanteurs ſpécifiques de l'eau imprégnée avec le $\frac{1}{12}$ de ſon poids.

D'eau, ...	1,000
De Sel marin, ...	1,059
De vitriol bleu, ...	1,052
De nitre, ...	1,050
De vitriol blanc, ...	1,045
De vitriol verd, ...	1,043

De sel de Glauber de Lymington, ... 1,039
De véritable sel de Glauber, ... 1,029
De sel ammoniac, ... 1,026

Je n'ai pu rendre cette Table plus exacte, parce qu'au 40e degré du thermomètre, l'eau n'a pas pu dissoudre $\frac{1}{12}$ de son poids d'alun, de borax, de tartre vitriolé, de sublimé corrosif, &c. Cependant comme elle peut avoir son utilité dans la Chymie & dans la Médecine, il conviendroit de la rendre plus générale, soit en y dissolvant une moindre quantité de sel, soit en employant un degré plus fort de chaleur.

EXPÉRIENCE XI.

A ces Tables j'en ai joint une autre, dans laquelle j'ai marqué les gravités spécifiques de l'eau imprégnée avec différentes quantités du même sel, depuis $\frac{1}{3}$ jusqu'à la 1024e partie de son poids. Je n'ai à me reprocher aucune négligence dans les expériences d'après lesquelles je l'ai dressée : mais comme les unes ont été faites dans une chambre dont la chaleur étoit d'environ 55^{d}, & les autres dans mon laboratoire, où elle étoit de 46^{d}, il peut s'y être glissé quelqu'erreur qui ne sauroit être sensible, vu la petitesse du corps dont je me suis servi. J'ai employé du sel marin très-beau & très-sec, & j'ai répété mes expériences.

TABLE de la Gravité spécifique de l'eau imprégnée avec différentes quantités de sel marin, le baromètre étant entre 46 & 55 degrés.

EAU.		1,000	$\frac{1}{21}$	1,032	$\frac{1}{84}$	1,007
SEL.	$\frac{1}{3}$	1,206	$\frac{1}{24}$	1,029	$\frac{1}{108}$	1,006
	$\frac{1}{4}$	1,160	$\frac{1}{27}$	1,027	$\frac{1}{126}$	1,005
	$\frac{1}{5}$	1,121	$\frac{1}{28}$	1,025	$\frac{1}{144}$	1,004
	$\frac{1}{6}$	1,107	$\frac{1}{30}$	1,024	$\frac{1}{162}$	1,003
	$\frac{1}{7}$	1,096	$\frac{1}{32}$	1,023	$\frac{1}{192}$	1,0029
	$\frac{1}{8}$	1,087	$\frac{1}{36}$	1,020	$\frac{1}{256}$	1,0023
	$\frac{1}{9}$	1,074	$\frac{1}{39}$	1,019	$\frac{1}{320}$	1,0018
	$\frac{1}{12}$	1,059	$\frac{1}{42}$	1,015	$\frac{1}{448}$	1,0017
	$\frac{1}{14}$	1,050	$\frac{1}{48}$	1,014	$\frac{1}{512}$	1,0014
	$\frac{1}{15}$	1,048	$\frac{1}{54}$	1,013	$\frac{1}{848}$	1,0008
	$\frac{1}{16}$	1,045	$\frac{1}{56}$	1,012	$\frac{1}{1024}$	1,0006
	$\frac{1}{18}$	1,040	$\frac{1}{72}$	1,009		

Il sera aisé de connoître par cette Table de combien la solution d'une quantité donnée de sel augmente la pesanteur spécifique de l'eau, & *vice versâ.* Connoissant la gravité spécifique d'une solution de sel, on pourra connoître par conjecture la quantité de sel qu'elle contient, ce qui peut être utile pour connoître la force des saumures, & celle de l'eau de la mer prise dans différens climats, ou sur différentes côtes dans le même climat. Par exemple, si une source salée ou l'eau de mer pèse $\frac{1}{50}$ de plus que l'eau commune à volume égal, on pourra en conclure qu'elle contient $\frac{1}{36}$ de sel; si $\frac{1}{40}$, près de $\frac{1}{28}$; si $\frac{1}{25}$, $\frac{1}{18}$, si $\frac{1}{20}$, $\frac{1}{14}$, & ainsi du reste. On trouvera toujours moyen de tirer une conséquence juste, quoiqu'on ne trouve point dans la Table le nombre exact du poids dans quelques cas particuliers.

J'avois à peine achevé le détail qu'on vient de voir, lorsque je reçus les Mémoires de Berlin pour l'année 1762, où j'en trouvai un intitulé: *Expériences sur le poids du sel & la gravité spécifique des saumures, faites & analysées par M. Lambert.* L'Auteur s'est servi du principe que j'ai tâché de réfuter au commencement de ce Mémoire, & a calculé les différentes quantités de sel marin que les pores de l'eau absorbent, lorsqu'on le fait dissoudre dans différentes quantités d'eau. Ce principe l'a jetté dans des conséquences qui ne paroissent point s'accorder avec la vraie Philosophie. Il prétend, par exemple, que la quantité de sel que les pores absorbent, n'est point proportionnée à leur nombre ou à la quantité d'eau; car si une quantité donnée d'eau que j'appellerai A, absorbe une quantité donnée de sel que j'appellerai *a*, je ne vois pas pourquoi *m* A n'absorbera point *ma.* Supposons *m* A divisée en des portions respectivement égales à A, & que chacune dissolve de portions de sel égales; alors, suivant la supposition, chacune d'elles absorbera *a*, & après qu'elles seront mêlées ensemble, comme il n'y aura point de précipitation, *m* A aura entièrement absorbé *ma.* Je pardonne cette petite méprise à l'Auteur en faveur des écrits qu'il a publiés, & qui font honneur à la Philosophie. J'espère que l'expérience suivante renversera entièrement la doctrine de ceux qui prétendent que les sels sont absorbés par les pores de l'eau. Je pris un gros ballon qui contenoit environ 24 pintes, & l'ayant bouché avec un morceau de liège, j'introduisis dans son col un petit tube de verre; & l'ayant rempli d'eau jusqu'au milieu du tube, je plongeai dedans un morceau de sel marin qui n'étoit que la $\frac{1}{40000}$ partie de son poids. L'eau monta à l'instant dans le tube, & continua de baisser pendant la solution; après quoi elle resta aussi haut qu'elle auroit pu le faire, si elle n'avoit pas suffi pour le dissoudre. En faisant cette expérience, il ne faut point toucher le ballon avec la main, parce que ses parties se raréfiant, elle baisse à l'instant dans le tube, ainsi que je l'ai éprouvé plusieurs fois; ce qui

pourroit donner lieu de croire que le ſel ne l'a point fait monter. Au reſte, je ne prétends point conclure de cette expérience que l'eau n'a point de pores, puiſque les Philoſophes y en admettent, & s'en ſervent pour expliquer le paſſage de la lumière, & quelques autres phénomènes; mais je ne puis croire qu'elle n'augmente point de volume, lorſqu'on y fait diſſoudre du ſel, ſi petite qu'en ſoit la quantité. J'ignore la cauſe qui fait baiſſer l'eau pendant la ſolution. L'évaporation de l'air à laquelle j'ai attribué cet effet, me paroît ſujette à quelques objections; non-ſeulement par les expériences que j'ai rapportées ci-deſſus, mais encore par celle qu'on va voir.

EXPÉRIENCE XII.

Je pris deux matras de même groſſeur; je remplis l'un d'eau commune, & l'autre d'eau que j'avois fait bouillir. Je verſai dans tous les deux une égale quantité d'huile de vitriol. L'air me parut ſe détacher, dans le premier, de toutes les particules du fluide; il forma peu-à-peu quantité de bulles qui s'échappèrent par le col du matras. Je n'en apperçus point dans l'autre; l'eau baiſſa pendant la ſolution de l'acide, quoique la $\frac{1}{1000}$ partie de ſon poids l'eût fait monter. En un mot, quelle que ſoit la cauſe qui fait baiſſer l'eau pendant la ſolution d'un ſel, on ne ſauroit croire qu'il s'imbibe dans les pores de ce fluide, ſoit qu'il ſoit concret ou fluide: ce ſujet peut être éclairci par l'obſervation que j'ai faite ſur la manière dont l'eau ſe gèle. L'eau commune, lorſqu'elle ſe glace, devient plus légère qu'elle n'étoit, parce qu'il y reſte quantité de bulles d'air, qui augmentent ſon volume ſans rien ajouter à ſon poids. Cette même glace étant miſe dans un matras, de la manière que j'ai pratiquée dans mes expériences avec les ſels, fait monter l'eau dans l'inſtant qu'on l'y plonge, & elle baiſſe à meſure qu'elle ſe fond. Des portions égales de glace la font également monter avant & après la ſolution. L'air ſe détache d'une manière plus ou moins viſible, ſelon les circonſtances dans leſquelles on fait l'expérience; & la moindre portion de glace ne ſauroit ſe fondre que le volume n'augmente. La formation des ſels diffère peu de celle de la glace; & comme leur ſolution dans l'eau produit les mêmes phénomènes, pourquoi ne leur pas aſſigner la même cauſe? Si quelqu'un eſt d'une opinion contraire, malgré les expériences qu'on vient de voir, je ſuis prêt à écouter les raiſons qu'on pourra alléguer, lorſqu'elles ſeront fondées par l'expérience, & à avouer que je me ſuis trompé. Je ne cherche que la vérité, & je ne rougirai jamais de m'être trompé, lorſqu'il ſera queſtion d'expliquer la plus petite opération de la nature. *Ego quidem non ſum contentus, quòd licet quo quidque fiat ignorem, quid fiat intelligo.*

EXPÉRIENCES
SUR LE SANG,
AVEC QUELQUES REMARQUES SUR SES APPARENCES MORBIFIQUES;

Par M. William Hewson, Membre de la Société Royale de Londres.

Les expériences suivantes ont été faites sur un sujet si important, & les conséquences que j'en tire peuvent nous être d'un si grand secours pour expliquer certains symptômes des maladies, que j'ai cru devoir en faire part à la société, persuadé qu'elle ne les jugera pas indignes de son attention.

Lorsqu'on saigne un homme, & qu'on laisse reposer son sang dans la palette, il se fige au bout de quelques minutes & se sépare en deux parties, que l'on distingue par les noms de cruor (*crassamentum*) & de sérosité ou de lymphe (*serum*). La quantité de ces deux parties varie selon les tempéramens: dans les sujets robustes, le *cruor* est plus abondant que dans les personnes foibles, & la même différence a lieu dans les maladies. On conclut de-là que lorsque la lymphe est en moindre quantité que le *cruor*, on doit employer la saignée, les délayans, & diminuer la nourriture du malade; & au contraire, qu'on doit s'abstenir de ces remèdes dans l'hydropisie & dans les maladies où la lymphe prédomine. Les Médecins ont si bien senti l'utilité dont il étoit de connoître la quantité de ces parties dans plusieurs maladies, & même d'en tirer des indications curatives, que plusieurs ont fait des expériences sur le sang, pour déterminer les circonstances dont dépend la séparation de ces deux parties. En effet, les conséquences que l'on tire seront toujours sujettes à caution, tant que cette question ne sera point décidée. Deux Auteurs modernes prétendent que le froid empêche la séparation du sang, & qu'elle ne peut s'effectuer qu'à l'aide d'une chaleur modérée: c'est là un fait constaté par l'expérience journalière. Ils ajoutent que la chaleur doit être au-dessous de la chaleur animale, ou du 98e degré du thermomètre de Farenheit; que le sang ne se sépare & ne se fige point lorsqu'elle est plus forte: mais ce sentiment est démenti par les expériences suivantes.

EXPÉRIENCE I.

Je plaçai un vaiſſeau d'étain avec de l'eau ſur une lampe, qui l'entretenoit entre le 100e & le 105e degré de chaleur. Je mis dedans une phiole avec du ſang d'un homme qu'on venoit de ſaigner; mais j'eus ſoin, avant de la remplir, de la faire chauffer, après quoi je la bouchai, pour empêcher que l'air n'y entrât. Je mis auſſi dans cette eau une taſſe à thé à demi pleine de ce même ſang, & avant que de fermer la veine, j'en remplis une troiſième palette, que je mis ſur une table, la chaleur de l'atmoſphère étant pour lors de 67 degrés. Si l'on en croit les deux Auteurs dont je viens de parler, les deux premières portions n'auroient dû ni ſe ſéparer, ni ſe figer, comme le faiſoit celle de la palette : cependant, toutes les trois ſe figèrent à-peu-près dans le même tems, & celle qui étoit dans l'eau chaude beaucoup plutôt que les autres.

EXPÉRIENCE II.

Je répétai la même expérience avec le ſang d'une perſonne qui avoit un rhumatiſme aigu, pendant que la chaleur de l'atmoſphère étoit de 55 degrés, & celle de l'eau de 108. Le réſultat ſe trouva non-ſeulement conforme avec ma première obſervation: mais m'apprit de plus, que le degré de chaleur, loin d'empêcher la coagulation du ſang, contribuoit au contraire à l'accélérer; car le ſang de la taſſe & de la phiole ſe coagula & ſe ſépara beaucoup plutôt que celui de la palette. Je conclus de-là que la ſéparation du ſang dans un tems donné, eſt plus ou moins prompte, ſelon que la chaleur à laquelle on l'expoſe approche plus ou moins de la naturelle, ou de 98 degrés; & qu'elle eſt plus grande, dans ce degré de chaleur, que dans un moindre. Ce qui a achevé de me confirmer dans ce ſentiment, eſt l'obſervation que j'ai faite que le ſang d'un animal vivant ſe coagule & ſe ſépare également, lorſqu'il ceſſe d'agir.

Tout le monde ſait que le *cruor* (*craſſamentum*) eſt compoſé de deux parties, dont l'une, qui lui donne ſa conſiſtance, eſt appellée par quelques-uns la *partie fibreuſe*, ou la glu (*gluten*); & par d'autres, avec plus de propriété, la *lymphe coagulable*; l'autre lui donne ſa rougeur, & on l'*appelle les globules rouges*. On peut ſéparer ces deux parties, en lavant le cruor (*craſſamentum*) dans de l'eau; les globules rouges ſe diſſolvent, pendant que la lymphe coagulable conſerve ſa ſolidité. Une preuve que c'eſt elle qui donne la conſiſtance au *cruor*, eſt

eft qu'en remuant le fang avec un bâton, jufqu'à ce qu'elle s'y foit attachée, l'autre partie refte entièrement fluide (1).

La furface du *craffamentum*, lorfqu'elle n'eft point couverte d'une croûte, eft en général plus vermeille que le fang au fortir de la veine, le fond de celui-ci étant d'une couleur noirâtre. Quelques Obfervateurs curieux attribuent cette couleur vermeille à l'influence de l'air, fe fondant fur ce qu'il change de couleur lorfqu'on le renverfe fens deffus deffous; & en effet, la partie inférieure devient d'un rouge plus vif: d'autres attribuent cette différence aux globules rouges, qui, étant en plus grand nombre au fond du *craffamentum*, le font paroître noirâtre. Cette opinion ne me paroît point probable; car la lymphe eft tellement coagulée, que les corps plus pefans que les globules rouges, l'or, par exemple, ne fauroient flotter deffus. On fait, depuis longtems, que l'air altère la couleur du fang; & voici une expérience qui le prouve d'une manière inconteftable.

EXPÉRIENCE III.

Ayant découvert la veine jugulaire d'un lapin vivant, je la liai dans trois endroits; & l'ayant incifée entre deux ligatures, j'en fis fortir le fang, & remplis d'air le vuide qu'il avoit laiffé. Je lui donnai le tems de s'échauffer, après quoi j'ôtai la ligature qui féparoit l'air du fang, & j'obfervai que la partie que l'air affectoit, prit une couleur plus vermeille, & que l'autre conferva fa couleur naturelle.

Le fang artériel & le fang veineux ne font point de la même couleur: le premier eft d'un rouge auffi vermeil que la furface du *craffamentum;* le fecond eft noirâtre comme fon fond. Le fang change de couleur en paffant dans les poumons, comme on peut s'en convaincre, en ouvrant un animal vivant (2).

Comme le fang acquiert une couleur plus vive, en paffant dans le poumon, ou des veines dans les artères, de même il la perd en paffant

(1) On obfervera que ce n'eft que depuis peu qu'on a confondu la lymphe coagulable avec la férofité du fang, laquelle contient une fubftance qui eft pareillement coagulable. J'entends ici par *lymphe*, la partie qui fe fige d'elle-même dans la palette, ce que la matière coagulable qui fe diffout dans la férofité ne fait point. Elle a cela de commun avec le blanc d'œuf, qu'elle conferve fa fluidité à l'air, & qu'elle fe fige lorfqu'on l'expofe à la chaleur, ou qu'on la mêle avec des efprits ardens ou avec quelques autres fubftances chymiques.

(2) J'ai obfervé dans les diverfes expériences que j'ai faites, que le fang eft d'un rouge plus vermeil dans le ventricule gauche que dans le droit. Quelques Auteurs prétendent n'avoir point remarqué cette différence, ce qui vient peut-être de ce qu'ils ont trop tardé à ouvrir le ventricule gauche, & de ce qu'ils ont donné le tems au poumon de s'affaiffer.

des artères dans les veines & dans les extrémités, sur-tout lorsque le sujet se porte bien. On remarque néanmoins, de tems en tems, que le sang qui est dans les veines devient plus vermeil, & que dans la saignée, le premier qui sort est noirâtre, & que le suivant est d'un rouge vif. Dans ces cas-ci, le sang artériel passe dans les veines, sans éprouver le changement qui lui est naturel.

Quelques sels neutres, le nitre entr'autres, produisent sur le sang le même effet que l'air. De-là vient que quelques-uns attribuent la différence de couleur, du sang artériel & du sang veineux, au nitre dont le premier s'imprègne dans son passage par le poumon. Ce n'est-là qu'une pure supposition, car l'air ne contient point de nitre; & d'ailleurs, cet effet lui est commun avec la plupart des sels neutres : ces derniers, ainsi que je l'ai observé dans quelques expériences, produisent sur ce fluide un effet beaucoup plus remarquable : ils l'empêchent de se figer au sortir des veines; mais il se coagule lorsqu'on y ajoute de l'eau. Par exemple, si l'on reçoit six onces de sang humain, au sortir de la veine, sur demi-once de sel de Glauber pulvérisé, & qu'on le remue jusqu'à ce que dernier soit entièrement dissous, le sang ne se coagule point étant exposé à l'air, comme il a coutume de le faire. Lorsqu'on ajoute à ce mélange environ deux fois autant d'eau, il se fige au bout de quelques minutes; & lorsqu'on l'agite, le *coagulum* se divise, se précipite au fond, & n'est autre chose que de la lymphe.

Dans ces mélanges du sang avec les sels neutres, la partie rouge, sur-tout si c'est du sang humain, se précipite promptement, & la surface perd sa couleur; & après l'avoir séparée de la partie rouge, elle contient la lymphe coagulable, dont on la sépare en versant de l'eau dessus.

J'ai éprouvé tous les sels neutres, & rédigé leurs effets en forme de table; mais je me dispenserai d'en faire part à la société : il me suffira d'observer qu'ils opèrent dans le changement dont j'ai parlé ci-dessus (1). Je n'entrerai point, non plus, dans le détail de ces effets, parce que j'ignore leur usage dans la Médecine, outre qu'il peut se faire qu'ils soient tous autres dans le corps que hors du corps. Je n'ai eu d'autre vue, dans mes expériences, que de découvrir les propriétés du sang, par le moyen que la Chymie fournit; & les ayant commencées dans la persuasion que la connoissance des propriétés de ce fluide pouvoit nous mettre au fait de quelques-unes des fonctions animales, par exemple, de la manière dont se fait la secrétion de la bile & des autres fluides, je n'ai rien négligé pour éclaircir ce sujet : c'est ce qui m'a déterminé à en faire quelques-unes sur des animaux vivans.

(1) Il faut en excepter l'alkali volatil & la terre d'alun.

Le sang, quoique devenu fluide par le moyen des sels neutres, conserve la propriété de pouvoir se figer à l'aide de la chaleur & des autres substances dont j'ai parlé, à l'exception de l'air. Cette méthode d'entretenir la fluidité du sang, nous met en état de faire sur lui des expériences qui deviendroient impossibles, par la facilité avec laquelle il se fige au sortir des vaisseaux.

Les Charcutiers connoissent depuis long-tems la propriété d'un de ces sels neutres. Ils reçoivent le sang de l'animal qu'ils égorgent, dans un bassin où ils ont mis du sel commun, & le remuent à mesure qu'il tombe, au moyen de quoi ils entretiennent sa fluidité au point de le passer à travers un linge, sans qu'il reste le moindre *coagulum*.

On a vu ci-dessus que la lymphe coagulable se durcissoit étant exposée à l'air; mais cela n'arrive point tant qu'elle circule. On a cru qu'elle étoit fibreuse pendant qu'elle couloit dans les vaisseaux; mais cette opinion n'a aucun fondement.

C'est cette lymphe coagulable qui forme ce qu'on appelle une *croûte inflammatoire*, de même que les polybes du cœur, qui remplit quelquefois les cavités des anévrismes, & qui consolide les extrémités des artères qui ont été coupées. On croit qu'en se durcissant, elle cause les obstructions, les inflammations, & même les mortifications, qui sont une suite du froid; en un mot qu'elle influe sur plusieurs maladies; & qu'il seroit par conséquent à desirer que l'on connût la cause qui peut la coaguler, soit dans le corps, soit dehors.

On a vu ci-dessus que le sang étant exposé à la chaleur ordinaire de l'atmosphère, se figeoit aussi-tôt; & que la partie qui se durcit, n'est autre que la lymphe coagulable. Voici maintenant en quoi il diffère de celui qui est dans les veines: il est exposé à l'air, au froid, & en repos; au lieu qu'étant dans le corps, il ne communique point avec l'air, il est chaud, & circule sans cesse. Il ne s'agit plus que de savoir quelle est celle de ces circonstances qui le coagule dans la palette; & c'est ce qu'on ne peut décider par les expériences qu'on a faites jusqu'ici. On dit que c'est le froid qui le coagule; & l'on se fonde sur ce qu'il conserve sa fluidité, lorsqu'on met la palette dans de l'eau chaude, & qu'on a soin de le remuer sans cesse. La conséquence qu'on tire des expériences qu'on a faites, est fausse; & j'ai éprouvé qu'il se coagule également lorsqu'on le chauffe & qu'on le remue, que lorsqu'on l'expose au froid & qu'on le laisse reposer. Comme ce sujet m'a paru important, j'ai essayé de découvrir la cause de cette coagulation par différentes expériences que je vais rapporter. J'ai voulu éprouver d'abord si le repos pouvoit produire cet effet: & voici comment je m'y suis pris.

Expérience IV.

J'ai découvert la veine jugulaire d'un chien vivant; je l'ai liée dans deux endroits pour empêcher le sang de circuler, & l'ai recouverte avec la peau pour la garantir du froid. J'ai découvert, après plusieurs expériences, que le sang, au bout de dix minutes, avoit conservé sa fluidité ; & qu'au bout de trois heures & un quart, il y en avoit plus des deux tiers de fluide, & qu'il se coaguloit ensuite. On observera que ce même sang, au sortir de l'animal, se figea tout-à-fait au bout de sept minutes. Or la coagulation du sang de la palette & celle de celui qui est en repos sont si différentes, qu'on ne sauroit attribuer à ce dernier, la coagulation de ce fluide hors du corps.

Voici l'expérience que j'ai faite pour m'assurer de l'effet du froid sur le sang.

Expérience V.

Je tuai un lapin, & lui coupai une jugulaire, après y avoir fait les ligatures convenables. Je mis ensuite la veine dans une solution de sel ammoniac & de neige, dans laquelle le mercure étoit au quatorzième degré du thermomètre de Fahrenheit. Dès que le sang fut gelé, je retirai la veine, & la fis ramollir dans de l'eau tiède. Je l'ouvris, je reçus le sang dans une tasse, & le trouvai entièrement fluide. Mais il se coagula au bout de quelques minutes. Puis donc que le sang a conservé sa fluidité dans l'un & l'autre cas, il s'ensuit que le froid ni le repos ne contribuent en rien à sa coagulation.

Voyons maintenant les effets de l'air.

Expérience VI.

Ayant découvert la veine jugulaire d'un lapin vivant, je la liai dans trois endroits, & vuidai le sang contenu entre deux des ligatures. Je soufflai de l'air chaud dans la veine vuide; je la liai & la laissai jusqu'à ce que l'air eût acquis le degré de chaleur du sang; j'ôtai ensuite la ligature, & mêlai l'air avec le sang, ce qui le rendit très-vermeil. J'ouvris la veine un quart d'heure après, & le trouvai entièrement coagulé. Comme le repos ne dura pas assez de tems pour produire cet effet, il s'ensuit qu'on doit l'attribuer à l'air.

Ne peut-on pas conclure de ces expériences, que c'est l'air qui coagule le sang au sortir du corps, plutôt que le froid & le repos ?

J'observerai ici que la quatrième expérience est la seule que j'aie réitérée plusieurs fois de suite, pour m'assurer si le repos suffisoit pour figer

le ſang. Dans la première, je n'ouvris la veine qu'au bout de trois heures & un quart, & j'apperçus, à travers ſa tunique, qu'une partie du ſang étoit tranſparente, parce que la lymphe s'en étoit ſéparée. Ce ſang me parut tout-à-fait fluide ; j'en perdis, il eſt vrai, une partie, mais celui que je reçus dans une taſſe ſe coagula comme il a coutume de le faire. Cette expérience me fit croire que le reſte étoit auſſi fluide ; mais j'ai reconnu, par celles que j'ai faites depuis, que ce que j'en avois perdu s'étoit figé. Pluſieurs eſſais m'ont convaincu que quoique le repos ne ſuffiſe point pour coaguler entièrement le ſang dans cet eſpace de tems, il peut cependant en figer une partie. Pour ne point outre-paſſer les bornes qui me ſont preſcrites, je me contenterai de rapporter ici le réſultat de ces différentes expériences.

Ayant ouvert, au bout de dix minutes (1), les veines jugulaires d'un chien que j'avois attaché ſur une table, je lui ai trouvé le ſang entièrement fluide. Il me parut tel au bout de quinze minutes ; mais l'ayant examiné avec plus d'attention, j'apperçus deux ou trois petites particules groſſes comme une tête d'épingle, qui étoient coagulées. Le *coagulum* augmente à proportion qu'on diffère d'ouvrir les veines ; mais ſi lentement, qu'ayant eu la curioſité de comparer la partie couverte avec celle que j'avois laiſſée à découvert, je trouvai, après avoir laiſſé la ligature pendant deux heures & un quart, que le *coagulum* ne peſoit que deux grains, au lieu que le reſte du ſang, qui étoit fluide, en peſoit onze après qu'il fut figé. C'eſt tout ce que je puis dire de poſitif là-deſſus ; & je ne puis fixer exactement le tems qu'il faut pour coaguler entièrement le ſang contenu entre les ligatures. Ayant ouvert une veine au bout de trois jours, j'ai trouvé un *coagulum* mince & blanc en forme de pellicule ; la ſéroſité & les particules rouges avoient diſparu : mais je ſuis perſuadé que le tout s'étoit figé avant ce tems-là. La manière dont le ſang ſe fige dans le corps, lorſqu'il ne circule point, m'ayant paru intéreſſante, je n'ai rien négligé pour la connoître, parce qu'elle peut nous aider à découvrir s'il circule ou non dans le cœur, & s'il forme ces ſubſtances auxquelles on donne le nom de polypes. Le tems ci-deſſus eſt celui dans lequel le ſang ſe coagule dans les veines des chiens ; & comme j'ai obſervé que celui de l'homme & de cet animal commence à ſe figer au bout de deux ou trois minutes, & que la coagulation eſt complette au bout de ſept ou huit, j'en conclus qu'il arrive la même choſe dans les vaiſſeaux du corps humain. J'ajouterai qu'il m'a paru, par les

(1) J'ai dit que le ſang étoit, en général, fluide au bout de dix minutes ; mais je dois obſerver qu'il y eut un chien dans lequel j'apperçus un commencement de coagulation au bout de ce tems-là, & qu'il n'en fut pas de même d'un autre dont j'ouvris les veines au bout de quinze minutes.

diverſes expériences que j'ai faites, que ce tems varie ſelon les tempéramens & la nature des maladies. Car quoique le ſang d'un homme ſain ſe fige au bout de ſept minutes, il y a des maladies où il eſt quinze ou vingt minutes, & même une heure & demie à ſe coaguler.

Puis donc que le repos ſuffit pour figer le ſang dans le corps au bout de quelque tems, il y a tout lieu d'attribuer à cette même cauſe ſa coagulation dans les vrais anévriſmes (1) : car dans ces ſortes de cas, une partie du ſang ceſſe de circuler, ſe fige, & le *coagulum* augmente à meſure que la poche ſe dilate; & telle eſt probablement l'origine de ces grumeaux laminés qu'on y trouve ſouvent.

C'eſt probablement la même cauſe qui coagule le ſang dans les groſſes artères qu'on eſt obligé de lier après l'amputation & les autres opérations de Chirurgie, & qui fait qu'elles diſparoiſſent après que les ligatures ſont tombées, parce que le ſang n'y circule plus. On peut, il eſt vrai, attribuer ce *coagulum* à l'air; mais ſi l'on conſidère la manière dont les ligatures ſont faites, on ſentira qu'il eſt impoſſible qu'il puiſſe affecter ce qui eſt au-deſſus.

C'eſt encore le défaut de circulation qui fait cailler le ſang dans la cavité de la matrice, où il forme ces caillots qui en ſortent quelquefois ; & qui ſe condenſant faute de séroſité, produiſent les môles ou les faux germes.

On a vu dans la cinquième expérience, que le ſang peut ſe geler & ſe dégeler, ſans être coagulé ; je l'ai répétée pluſieurs fois, pour m'aſſurer du fait. Je l'ai auſſi variée quelque peu, mettant tantôt la veine dans une phiole d'eau que je faiſois geler dans une ſolution de neige & de ſel ammoniac ; tantôt dans la ſolution même, tantôt dans de l'huile: mais le réſultat a toujours été le même. Le ſang a été également fluide, après l'avoir fait tiédir, & s'eſt figé lorſque je l'ai expoſé à l'air.

Telles ſont les expériences que j'ai faites pour decouvrir la cauſe de la coagulation du ſang hors du corps ; & ſi la Société veut me le permettre, je lui ferai part de quelques autres que j'ai eu occaſion de faire ſur ce même fluide.

SUR le degré de chaleur qui coagule la lymphe & la séroſité du Sang, avec un examen des cauſes de la Pellicule inflammatoire.

J'ai rapporté dans le Mémoire précédent les circonſtances qui hâtent la ſéparation du ſang, & qui altèrent ſa couleur. J'ai auſſi examiné les cauſes qui le coagulent, tant hors du corps que dans le corps, & je

(1) On peut en voir un exemple dans les Obſervations de Médecine, vol. 1, art. 27, fig. 3.

vais maintenant communiquer à la Société quelques autres expériences que j'ai faites sur ce fluide.

On a vu que le sang se figeoit lorsqu'on l'exposoit à l'air, & que la chaleur produisoit le même effet sur la lymphe & sur la sérosité ; mais personne n'a encore déterminé le degré qu'elle doit avoir. On a prétendu qu'il étoit le même que celui qui coagule la sérosité ; mais on va voir, par les expériences suivantes, qu'un moindre suffit (1).

EXPÉRIENCE VII.

Ayant trouvé, par un nombre d'expériences, que les sels neutres entretiennent la fluidité du sang, & qu'une chaleur de 125 degrés, mesurée sur le thermomètre de Fahrenheit, coagule la lymphe, je crus que ce même degré de chaleur suffisoit pour le fixer dans son état naturel. Pour m'en assurer, je pris un fourneau à lampe avec un petit vaisseau plein d'eau que je fis chauffer à ce même degré, & ayant coupé un morceau de la jugulaire d'un chien, je la mis dedans. Je la retirai au bout de onze minutes, je l'ouvris, & trouvai le sang entièrement coagulé ; d'où je conclus que 125 degrés de chaleur, au moins, suffisoient pour figer le sang d'un chien. Il est bon d'observer que la partie coagulée n'étoit autre que la lymphe ; car il faut une chaleur de 160 degrés pour fixer la sérosité, comme on le verra ci-après.

EXPÉRIENCE VIII.

Je réiterai la même expérience avec 120 degrés $\frac{1}{2}$ de chaleur, & je trouvai, au bout de onze minutes, la lymphe entièrement coagulée.

EXPÉRIENCE IX.

Le sang exposé à 114 degrés de chaleur, se trouva fluide au bout de onze minutes ; & l'ayant mis à l'air, il se coagula quelques minutes après à son ordinaire. Puis donc que le sang, dans la pénultième expérience, s'est coagulé à 120 degrés $\frac{1}{2}$ de chaleur, & qu'il a conservé dans celle-ci sa fluidité à 114 degrés, on peut en conclure que celle qui coagule la lymphe d'un chien est entre 114 & 120 degrés $\frac{1}{2}$ du thermomètre de Fahrenheit.

Quant au degré de chaleur nécessaire pour coaguler la lymphe du sang humain, j'ai trouvé, en le mêlant avec le sel de Glauber, qu'il étoit de 125 degrés. Comme le sang humain & celui du chien se figent à-peu-près dans

(1) Voyez le Traité du cœur, Tom II, pag. 93. Schevener hæmatolog. pag. 108.

le même tems étant exposés à l'air, il y a tout lieu de croire que le degré de chaleur précis, pour coaguler la lymphe du premier, est entre 113 & 120 degrés ½. J'ai fait mon expérience sur le cordon umbilical d'un placenta, persuadé que c'étoit le moyen le plus sûr pour découvrir la vérité.

On croit communément qu'il faut une chaleur de 150 degrés pour coaguler la lymphe du sang humain (on ne doit point la confondre avec la sérosité) : mais mes expériences me persuadent qu'elle doit être plus forte. Voici la manière dont je les ai faites.

EXPÉRIENCE X.

Ayant introduit un thermomètre dans une phiole qui contenoit de la sérosité, je la plongeai dans de l'eau sous laquelle brûloit une lampe, & j'observai qu'il falloit une chaleur de 160 degrés pour le coaguler, c'est-à-dire, 40 degrés de plus qu'il n'en faut pour coaguler la lymphe.

Comme la chaleur coagule le sang, & qu'elle augmente dans les fièvres, quelques-uns ont cru que la chaleur animale pouvoit produire cet effet sur lui, pendant qu'il circule dans les vaisseaux ; mais cette supposition est mal fondée, puisque la chaleur animale n'est que de 98 ou 100 degrés, & qu'elle ne va pas au-dela de 112 dans la fièvre la plus ardente.

Je vais maintenant examiner la manière dont se forme la pellicule à laquelle on donne l'épithète d'inflammatoire.

Cette pellicule est fréquente dans les maladies inflammatoires, & elle se forme d'une lymphe qui se fixe ou se coagule, après que les particules rouges s'en sont séparées. On a prétendu qu'elle se formoit de la sérosité du sang ; mais un savant Auteur qui a écrit sur ce sujet, ne sait à quoi l'attribuer. Les expériences suivantes donnent lieu de croire qu'elle est formée par une lymphe coagulée, dont les particules rouges se sont séparées.

EXPÉRIENCE XI.

Dans le mois de Juin, lorsqu'un thermomètre placé à l'ombre étoit au 67e degré, je saignai un homme qui étoit attaqué, depuis quelques mois, d'une phthisie pulmonaire, & qui se plaignoit d'un point de côté. Quoique l'ouverture de la veine fût petite, le sang jaillit avec tant de rapidité, que la palette fut remplie dans un instant. La ligature faite, j'examinai son sang, & j'observai que sa surface devint transparente, & que sa transparence augmenta successivement, quoiqu'il conservât sa

fluidité

fluidité ; que la coagulation commença dans l'endroit sur lequel l'air donnoit, & qu'il s'y forma une pellicule mince. Je l'enlevai, & elle fut bientôt remplacée par une seconde. Je pris, avec une cuiller à thé, une partie de la liqueur qui étoit claire, & la mis dans une phiole avec une égale quantité d'eau. J'en gardai une seconde portion dans la cuiller ; toutes deux se coagulèrent, & il se forma une croûte épaisse (*crassamentum*) sur la partie épaisse que j'avois laissée dans la palette. Ayant pressé avec le doigt la portion qui étoit dans la cuiller à thé, j'y apperçus quelque peu de sérosité.

Il paroît, par cette expérience, que la substance qui forma la croûte, étoit fluide au sortir de la veine, & que ce fut l'air qui la coagula ; & comme c'est-là une propriété de la seule lymphe coagulable, & non point de la sérosité, il s'ensuit que c'est la première & non la seconde qui avoit formé la croûte.

L'expérience suivante, sur du sang qui n'étoit point exposé à l'air, prouve la même chose.

EXPÉRIENCE XII.

Je tuai un chien ; & lui ayant lié les jugulaires près du sternum, je plaçai sa tête sur le bord de la table, de façon que les parties des veines où étoient les ligatures, se trouvoient plus hautes qu'elle. J'examinai les veines de tems en tems, & j'observai qu'à mesure que les particules rouges se déposoient, leurs surfaces supérieures devenoient transparentes. Je liai alors une veine, de manière à séparer la partie transparente de la partie rouge du sang ; & l'ayant ouverte, j'en fis sortir la partie transparente, qui se coagula un moment après. Je pressai le *coagulum*, & je remarquai qu'il contenoit quelque peu de sérosité. Je n'ouvris l'autre veine qu'après que le sang fut coagulé ; & je trouvai la partie supérieure du *coag lum* blanchâtre, comme la croûte qui se forme sur le sang des pleuretiques. Ce chien n'est pas le seul animal dans le sang duquel il s'est formé une croûte. Je l'ai également observée dans d'autres, d'où je conclus qu'il suffisoit d'entretenir pendant quelque tems la fluidité du sang pour produire ce phénomène ; mais j'ai changé de sentiment depuis que je me suis apperçu qu'il ne s'en formoit aucune sur le sang de la plupart des autres animaux. On ne la trouve point dans le cœur de ceux qui meurent d'une mort violente, quoique leur sang conserve plus long-tems sa fluidité, que celui qui est dans la palette.

C'est une opinion généralement reçue que l'inflammation épaissit le sang, & le dispose à se coaguler. Quelques-uns même ont avancé que

dans les maladies où l'on voit une pareille croûte inflammatoire, le ſang eſt coagulé avant de ſortir de la veine. L'expérience m'a convaincu du contraire, & m'a appris que l'inflammation retarde la coagulation du ſang, au lieu de l'accélérer, & qu'elle l'atténue au lieu de l'épaiſſir, du moins quant à la partie qui forme la croûte, & qui n'eſt autre que la lymphe coagulable.

Je dis d'abord que l'inflammation retarde la coagulation du ſang; & il ne faut, pour s'en convaincre, que ſuivre celle du ſang dans lequel il ſe forme une pareille croûte. On verra qu'il eſt plus long-tems à ſe figer, qu'il ne l'eſt pour l'ordinaire. L'examen du ſang du phthiſique dont je viens de parler, me donna d'abord cette idée; & la comparaiſon que j'ai faite depuis, n'a fait que la confirmer. J'ai trouvé, par pluſieurs expériences que j'ai faites ſur le ſang de quelques perſonnes qui ſe portoient aſſez bien, ou du moins qui n'avoient aucune maladie inflammatoire, ni aucune croûte dans leur ſang, que ce fluide ſe coaguloit environ trois minutes & demie après être ſorti de la veine. La coagulation commence par une pellicule mince qui ſe forme ſur ſa ſurface, près des bulles d'air, ou du bord de la palette; elle s'étend peu-à-peu, & s'épaiſſit inſenſiblement, juſqu'à ce que le ſang ſoit entièrement coagulé, ce qui arrive au bout d'environ ſept minutes: & ſa conſiſtance eſt ſi forte au bout de dix ou onze, que lorſqu'on la perce, les vuides ſe rempliſſent à l'inſtant de la ſéroſité, qui commence à ſe ſéparer du *craſſamentum*. La coagulation eſt plus lente dans le ſang qui a une croûte inflammatoire; & je crois en général que plus la croûte eſt épaiſſe, plus elle eſt tardive, *& vice verſâ*. Voici des expériences qui ſemblent le prouver.

EXPÉRIENCE XIII.

Je ſaignai une femme qui étoit enceinte de ſept mois. Au bout de cinq minutes, il ſe forma une pellicule ſur ſon ſang, mais d'une manière ſi lente, qu'au bout de dix minutes, elle n'avoit point encore couvert toute ſa ſurface. Elle ne le fut qu'au bout de quinze; mais le reſte du ſang conſerva ſa fluidité juſqu'à une certaine profondeur, & il ne fut entièrement coagulé que plus d'une demi-heure après. La croûte qui ſe forma deſſus étoit très-forte & très-épaiſſe.

EXPÉRIENCE XIV.

Je reçus le ſang d'une perſonne qui avoit un rhumatiſme dans le bras, dans trois taſſes différentes, & il ſe forma une croûte dans cha-

cune. Voici quels furent les progrès de la coagulation dans la première. Je n'observai point son commencement, mais au bout d'une demi-heure la pellicule ne fut pas plus épaisse que du papier ordinaire. L'ayant enlevée, je pris avec une cuiller un peu de lymphe, que je mis dans une autre tasse, & qui ne se coagula qu'au bout de vingt autres minutes. Le sang n'étoit point encore coagulé au bout d'une heure & demie. J'enlevai de nouveau la pellicule, & mis une seconde portion de la lymphe dans une tasse où elle se coagula; mais le *coagulum* étoit moins ferme que le *crassamentum*.

Expérience XV.

Je tirai huit onces de sang à une femme qui avoit une légère inflammation à la gorge, & au bout de quatre minutes & trois quarts, il commença à se former une pellicule près des bulles d'air. Au bout de sept minutes, il se forma une croûte transparente sur une partie considérable de la surface qui avoit conservé sa fluidité pendant que le reste du sang se cailloit; le reste de la surface étoit couvert d'une croûte rouge qu'on distinguoit aisément.

On voit, en comparant ces expériences avec les observations que j'ai faites sur le sang, dans lequel il n'y a point de croûte inflammatoire, qu'il conserve plus long-tems sa fluidité étant exposé à l'air, & se coagule plus difficilement lorsqu'il y en a une que lorsqu'il n'y en a point. Dans ce dernier cas, il se coagula au bout de sept minutes, au lieu que dans les autres, il ne fut entièrement caillé qu'au bout d'une heure & demie.

Voici une expérience qui prouve que l'inflammation retarde la coagulation de la lymphe au lieu de l'accélérer, de même que la difficulté avec laquelle le sang se coagule dans le cœur d'un animal à qui on a ôté la vie.

Expérience XVI.

Un chien mourut huit heures après une blessure que je lui fis au col. L'inflammation se mit pendant ce tems-là à la plaie; cependant lorsque je vins à l'ouvrir treize heures après, je lui trouvai un gros polype dans le ventricule droit du cœur, au-dessous duquel il y avoit quelque peu de sang fluide, qui se coagula dès l'instant que je l'eus enlevé & exposé à l'air.

Il est bon d'observer ici, que le sang que j'ai trouvé dans le cœur des animaux qui étoient morts sans aucune inflammation, s'est coagulé beaucoup plutôt; & que les ayant ouverts dans différens tems, j'ai

remarqué qu'il se fige dans leur cœur après qu'ils sont morts, de la même manière qu'il le fait dans leurs veines, lorsqu'on en arrête la circulation avec une ligature.

Voici quelques circonstances qui prouvent que le sang est réellement atténué dans les maladies inflammatoires, qui sont celles où il est couvert d'une croûte blanche. 1°. Il paroît plus atténué ; 2°. ses globules rouges se déposent plutôt que celles du sang d'un animal qui se porte bien. On se convaincra de cette vérité, si l'on fait attention que dans les expériences que j'ai faites sur celui qui étoit dans les veines, il ne s'est trouvé couvert d'une croûte que dans un cas ou deux ; & que dans tous les autres, il a conservé plus long-tems sa fluidité que celui qu'on reçoit dans une palette. On observera encore que le sang que l'on trouve dans le cœur des animaux qui meurent d'une mort violente, n'est pas toujours couvert d'une croûte blanche, quoiqu'il tarde long-tems à se coaguler. Ces circonstances prouvent qu'il faut quelque chose de plus qu'un défaut de disposition à se coaguler, pour former la croûte dont il s'agit ici. 3°. Les globules se séparent plus promptement de la surface de la masse du sang dans les maladies inflammatoires, que de celle d'un mêlange de simple sérosité, ainsi qu'on le verra dans les expériences suivantes. Je les ai faites dans la vue de découvrir si cette croûte inflammatoire provenoit d'une autre cause que de l'atténuation de la lymphe coagulable, & du peu de disposition qu'elle a à se coaguler. Comme on pourroit croire que ce phénomène peut provenir de la pesanteur spécifique des particules rouges, de même que de l'atténuation de la lymphe, j'ai essayé de décider la question au moyen des expériences suivantes.

EXPÉRIENCE XVII.

Je mis dans une phiole marquée A, une once de sérosité du sang d'une personne dont le *crassamentum* avoit une croûte inflammatoire ; dans une autre marquée B, une once de sérosité d'une personne dont le sang n'avoit point de croûte. J'ajoutai à chacune une cuiller à thé de sérosité chargée de particules rouges, d'une personne dont le sang n'avoit point de croûte inflammatoire. Ayant observé attentivement le tout, je ne me suis point apperçu que les particules rouges se déposassent plutôt dans la sérosité du sang qui avoit une croûte, que dans celle de celui qui n'en avoit aucune. Je conclus delà que la sérosité n'est point atténuée dans les cas où le sang est couvert d'une croûte inflammatoire.

Voici comment je m'y suis pris pour m'assurer si la gravité spécifique des globules rouges augmentoit ou non.

EXPÉRIENCE XVIII.

Je mis dans une phiole C, une portion de la sérosité du sang qui n'avoit point de croûte ; & dans une autre D, une autre portion de cette même sérosité. J'ajoutai ensuite à C une cuiller à thé de la même sérosité chargée des globules rouges du sang qui avoit une croûte inflammatoire ; & à D, une cuiller de la même sérosité chargée de globules du sang qui n'en avoit point. Ayant observé attentivement le tout, je ne me suis point apperçu que les globules du sang qui avoit une croûte inflammatoire, se déposassent plutôt que ceux de celui qui n'en avoit point; d'où j'ai conclu que la pesanteur spécifique des globules rouges n'augmentent point dans le cas où ce fluide est couvert d'une croûte. Puis donc que cette croûte inflammatoire ne provient ni de l'atténuation de la sérosité, ni de l'augmentation de la pesanteur des globules rouges, il y a tout lieu de l'attribuer au changement qui survient dans la lymphe coagulable. Ce qui me donne lieu de croire que ma conséquence est juste, c'est que dans ces expériences les particules rouges ne se sont séparées de la sérosité qu'au bout de vingt minutes ; au lieu que lorsque le sang est couvert d'une croûte, il ne leur en faut que dix. Il faut donc que la masse entière du sang soit plus ténue que la sérosité seule, ou que la lymphe coagulable soit atténuée au point de la délayer, ce qui semble un paradoxe.

Ne pouvons-nous pas conclure maintenant, que dans les cas où il y a une croûte inflammatoire, la lymphe coagulable devient plus ténue & moins disposée à se figer ; & que ces deux circonstances occasionnent la séparation des globules rouges avant que la surface du sang soit coagulée, de même que la formation de la croûte à laquelle on donne le nom d'inflammatoire ? On me dira peut-être que la lymphe s'élève jusqu'à la surface du sang ; mais la chose ne sauroit être, vu que lorsqu'elle est coagulée, elle est beaucoup plus pesante que la sérosité, & qu'elle va au fond.

Rien n'est plus contraire aux conséquences qu'on tire de ces expériences, que les opinions de quelques Médecins qui ont écrit sur ce sujet. On nous dit tous les jours que le sang s'épaissit dans les maladies inflammatoires, & qu'il faut par conséquenr ouvrir davantage la veine pour tirer celui qui est vicié. Je conviens qu'il y a des cas où une grande ouverture est préférable à une petite, lorsque le sang est tel que je viens de le dire : mais il est faux qu'on tire par ce moyen celui qui est le plus épais ; & le seul avantage de cette méthode ne consiste, selon moi, que dans la promptitude de l'évacuation.

On obſervera ici que cette croûte blanchâtre n'eſt pas toujours un ſigne d'inflammation. Elle a ſouvent lieu dans d'autres maladies, & on la trouve dans le ſang des femmes enceintes. On obſervera encore avec Sydenham que, dans le cas même où le ſang eſt diſpoſé à la former, elle ne ſe manifeſte point lorſque le jet eſt foible, ce qui vient peut-être de ce qu'il ſe coagule avant que la ſaignée ſoit achevée, & de ce que l'agitation empêche les particules rouges de ſe détacher de la ſurface. Ce n'eſt qu'en peſant attentivement toutes les circonſtances qu'on peut s'aſſurer, par l'exiſtence ou l'abſence de cette croûte, ſi la maladie eſt inflammatoire ou non.

La conſiſtance de cette croûte n'eſt pas toujours la même. Elle eſt extrêmement denſe dans certains cas, ſpongieuſe ou cellulaire dans d'autres, & remplie de beaucoup de ſéroſité.

LETTRE

AU DOCTEUR MATTHIEU MATY,

Sur une incruſtation pierreuſe très ſingulière, trouvée dans le Somerſetshire;

Par M. ÉDOUARD KING.

Il y a pluſieurs mines de charbon de terre dans la paroiſſe du *Haut-Littleton*, dans le Comté de *Somerſet*, qui eſt ſitué entre *Briſtol* & *Welle*. Sur la fin de l'année 1766, on pratiqua une nouvelle foſſe, afin de donner de l'air à une mine de charbon où l'on travailloit à côté: mais quand on eut achevé cette ouverture, l'eau qui en ſourdoit par les côtés, & qu'on en retira d'abord, par le moyen de baquets de cuir, incommoda beaucoup les ouvriers qui travailloient dans la mine ſituée au-deſſous. Pour remédier à cette inconvénient, les Mineurs fixèrent, aux quatre côtés de la foſſe, quelques auges de bois diſpoſées au-deſſous du lieu d'où les eaux découloient, afin de les recevoir. Ces auges étoient un peu inclinées du côté d'une encoignure, où les ouvriers avoient mis un tronc d'orme, creuſé dans toute ſa longueur en forme de tuyau, & formant un *quarré long* de ſept pouces & demi de longueur ſur quatre & demi de large: ce tuyau deſcendoit ſept braſſes de plus que les auges, & avoit environ quatorze vergues de longueur perpendiculaire.

En moins de trois ans ce canal se trouva si fort obstrué par les matières pétrifiantes que l'eau y avoit charriées, qu'en Août 1769 les Mineurs furent obligés de le retirer. L'ayant mis en pièces, on trouva sa cavité presque toute remplie, d'un bout à l'autre, d'une incrustation pierreuse, un peu plus tendre que le marbre, mais plus dure que l'albâtre, & que j'appellerai, par cette raison, une espèce de marbre.

L'eau, qui se rendoit dans la fosse de toutes parts, sourdoit d'un lit d'une pierre sableuse fort dure, d'un brun rougeâtre, & remplie de molécules pierreuses brillantes, & d'un peu de matière ocreuse. En passant dans le canal, elle l'avoit rempli successivement de ces incrustations solides; de manière que l'accroissement du marbre étoit marqué comme celui d'un arbre dont on a coupé le tronc horisontalement : il ne restoit plus qu'une cavité, qui paroît maintenant au milieu du bloc, uniforme d'un bout du tuyau à l'autre, & presqu'absolument semblable à la cavité primitive; mais comme cette cavité n'étoit pas suffisante pour laisser passer toute l'eau, cet embarras en occasionna la découverte. Pour prévenir un semblable inconvénient, on a fait depuis, le canal plus large; malgré cela, il s'est encore trouvé rempli d'une pareille incrustation en Juin 1771, au point qu'on pouvoit à peine passer quatre doigts dans la cavité qui restoit dans le centre. On a également toujours rencontré les auges pleines de la même matière qu'il a fallu en ôter.

Qu'on me permette à présent de faire quelques observations sur cette pétrification singulière.

I. On y voit la forme d'un clou qui avance dans le canal. Il est à remarquer que, soit par un effet de la direction du courant de l'eau, ou plutôt par celui qu'on connoît dans le fer, de hâter & d'augmenter les pétrifications, l'incrustation s'étoit faite à cet endroit plutôt que par tout ailleurs, & d'une façon si régulière, que du clou à la cavité intérieure il y avoit une protubérance, traversée par le même segment, de différens cercles, dont l'endroit du clou étoit le centre commun.

II. L'accroissement régulier de ces segmens de cercles étoit visible sur chaque lame du bloc, & sur chaque lame du diamètre du cercle, parvenu à une grandeur convenable; de sorte que chaque lame ou chaque section offroit exactement les mêmes segmens : à l'égard de ces lames, il est bon de remarquer que l'accroissement du bloc, marqué comme celui des arbres, dénote que l'eau qui passoit par le canal étoit, à tems différens, plus ou moins chargée d'ocre. Cela est d'autant plus probable, que tous les lieux circonvoisins offrent une grande quantité de couches ocreuses, & que les eaux en sont quelquefois très-colorées.

III. Le passage qui restoit au milieu du bloc n'étoit pas parfaitement

égal à la cavité primitive du canal; parce que l'eau n'étoit pas arrivée uniformément aux bords & aux extrémités des auges, qui n'avoient pas été, peut-être, couchées bien horisontalement; ce qui avoit déterminé l'eau à se porter davantage contre une paroi du canal que contre l'autre.

IV. La circonférence du bloc avoit pris l'impression de toutes les inégalités du canal, avec plus de précision que ne l'eût pu faire la cire, le plâtre ou toute autre matière.

M. *Raspe* a inséré, dans les *Transactions Philosophiques* (1), un Mémoire très-curieux sur du marbre blanc produit de la même façon. L'Auteur y parle de la manière de faire prendre les impressions des médaillons, par le moyen des eaux pétrifiantes: & je me souviens d'avoir entendu lire, il y a quelque tems, un Mémoire à la Société Royale, sur plusieurs impressions très-bien marquées, en peu de tems, sur un marbre durable, trouvé en *Italie* près de *Bologne* (2), & formé également par des eaux pétrifiantes. Or, puisque le bloc, dont j'ai fait la description, & qui avoit quarante pieds de long, a été formé en moins de trois ans, je crois être fondé à conclure qu'on pourroit tout aussi bien tirer parti de l'eau de la mine du *Somersetshire*, pour établir une nouvelle manufacture, que de celle qui est près de *Bologne*, ou qu'aucune de l'*Allemagne* & de la *Boheme*. Cela se pratique déja *au Perou* avec grand succès; car le P. Feuillée raconte qu'il a vu, dans les églises de *Lima*, des statues, des vases & des benitiers très-beaux, qui avoient été simplement moulés à l'aide d'une eau pétrifiante, qui se rencontre près de *Guankabalika*. On parle aussi de cette circonstance dans la description du *Pérou*, publiée en 1748.

Ce bloc de marbre est susceptible d'un très-beau poli; & si dans les moules, où on voudroit le former, on pratiquoit des formes de médailles, ou d'autres choses exécutées avec précision, leurs surfaces seroient représentées sur le marbre avec un poli probablement aussi beau que celui des médailles qu'on voit sur le marbre de *Bologne*.

Ajoutons à cela que le Docteur *Pockocke*, décrivant (3) une grotte très-curieuse de l'isle de *Candie* ou de *Créte*, supérieure en beauté à toutes celles qu'il a vues, de même que pour la ténuité de ses piliers, dont l'un est transparent & porte près de vingt pieds de hauteur, dit: « Comme

---

(1) Vol LX, page 47.

(2) Voyez la description des manufactures de bas-reliefs en albâtre factice des bains de Saint Philippe, en Toscane; Journal de Physique 1776, Tome VII, page 453.

(3) Dans ses voyages, Vol. II, pag. 264.

» j'ai

» j'ai vu des pierres de cette espèce, retirées d'un rocher du Mont-» Laban, & qu'on employoit comme le marbre blanc, cela m'a fait » imaginer que, lorsque ces sortes de pétrifications sont assez dures » pour recevoir le poli, elles forment alors l'albâtre transparent orien-» tal, qui est si estimé, & dont il y a à *Venise* deux superbes colonnes » au grand autel de *S. Marc* ». Peut-être le Docteur *Pockocke* ne dis-tingue pas assez ici le marbre de l'albâtre : mais je ne me sers de sa remarque que pour faire voir combien ces incrustations peuvent de-venir précieuses, & à quel point elles mériteroient qu'on y fît atten-tion, &c.

OBSERVATIONS

Sur la manière de faire venir & d'accommoder le Chanvre;

Par M. ÉDOUARD ANTILL, *Écuyer à Philadelphie* (1).

LA meilleure préparation du chanvre, pour la manufacture des toiles, est de le rendre aussi doux & aussi fin qu'il est possible, sans di-minuer sa force. La manière la plus aisée & la moins coûteuse d'y par-venir, est sans doute celle qu'il faut choisir : on ne la trouvera que par un certain nombre de tentatives. Jusqu'à ce qu'on y parvienne, je vous indiquerai la méthode suivante, qui est la meilleure que j'aie pu dé-couvrir.

Si vous avez une vaste chaudière, qui puisse contenir votre chanvre étendu dans toute sa longueur, ce sera le mieux : mais si votre chau-dière est petite, il faut alors que vous mettiez votre chanvre en double, sans toutefois l'entortiller; seulement il faut entrelacer tant soit peu les bouts pour les tenir entiers & les empêcher de se mêler. Placez des bâtons dans le fond de la chaudière, de façon qu'ils se croisent; c'est pour empêcher le chanvre de toucher la liqueur : versez dans la chau-

(1) Nous passons sous silence ce que l'Auteur dit de la culture du Chanvre; elle est assez connue en Europe. Nous rapporterons seulement sa méthode de préparer la partie qui forme le fil. Sa méthode est plus simple que celle du Prince de Saint-Sevère, imprimée dans le second volume de l'introduction au Journal de Physique, page 584, & dans le Cahier de Novembre 1772, édition *in*-12. C'est aux Artistes à faire la comparaison de leurs effets.

dière une lessive qui ne soit pas trop chargée; il faut que la lessive atteigne seulement le niveau des bâtons. Vous placerez ensuite, sur ces bâtons, votre chanvre, de façon que la vapeur puisse le pénétrer entièrement. Cela fait, couvrez la chaudière le plus exactement que vous pourrez; suspendez-la sur un foyer où il y ait un feu modéré, en sorte que la lessive ne bouille pas : il faut la laisser ainsi pendant six ou huit heures. Alors tirez la chaudière; laissez-la toujours couverte, jusqu'à ce qu'elle soit assez refroidie pour qu'on puisse la toucher. Tirez ensuite le chanvre; tordez-le autant que vour pourrez pour le faire sécher. Suspendez-le dans un grenier à l'abri du vent; pour cela il faut fermer les portes. Ayez soin de le tourner de tous les côtés, jusqu'à ce qu'il soit parfaitement sec. Alors, empaquetez-le & serrez-le dans quelque endroit sec, jusqu'à ce que vous vouliez vous en servir. Vous devez savoir que l'air & le vent corrompent & affoiblissent le chanvre, ainsi que le lin & le fil. Vous ferez donc bien de le visiter de tems en tems, de peur que quelque partie ne soit humide & ne se pourrisse. A votre loisir, entortillez-en quelque poignée; & avec un battoir, pilez & écrasez votre chanvre sur une pierre, en le tournant de côté & d'autre, jusqu'à ce qu'il soit bien brisé : vous le détortillez & le passez par un peigne, premièrement gros & ensuite fin. Souvenez-vous que cette opération se fait comme celle par laquelle on démêle les cheveux, commençant à les démêler par en bas, & s'élevant ensuite par dégrés, jusqu'au sommet de la tête. La première étoupe fait de bonnes cordes; la seconde, de la toile grossière pour des draps; & le chanvre, lui même, fait d'excellent linge. La même méthode d'étuver adoucit aussi extrêmement le lin.

OBSERVATIONS

Sur des effets singuliers qui prouvent la force extraordinaire de la tunique musculeuse de l'Estomac;

Par M. CHANGEUX.

AYANT appris qu'un homme étoit parvenu, par un long exercice, à faire jaillir par la bouche, jusqu'à la hauteur de plus de trois pieds, de l'eau qu'il avaloit en grande abondance, je m'empressai de lui faire répéter ce tour de force; je l'examinai avec le plus grand soin : je m'apperçus, 1°. que la quantité d'eau qu'il buvoit, n'excédoit pas quatre

à cinq pintes, ce qui, à la vérité, étoit beaucoup, puiſqu'il prenoit quelquefois cette doſe tout à la fois; mais on a des exemples, en ce genre, plus ſinguliers.

2°. Qu'il s'empreſſoit de débarraſſer ſon eſtomac, auſſi-tôt qu'il l'avoit ainſi ſurchargé.

3°. Qu'il ne faiſoit jamais jaillir le liquide à la plus grande hauteur; c'eſt-à-dire, à quatre pieds ou environ, qu'en faiſant beaucoup d'efforts, & en ajoutant à la contraction de l'eſtomac & des muſcles abdominaux, la preſſion de ſes deux mains ſur la région épigaſtrique. Il falloit auſſi que l'eſtomac fût très-plein; le jet diminuoit de hauteur à meſure que l'eſtomac ſe vuidoit.

Pour ſavoir juſqu'à quel point la tunique muſculaire de l'eſtomac influoit dans le phénomène, dont j'étois le témoin, je défendis à mon homme de faire agir ſes muſcles abdominaux ni ſes mains; je le fis même déshabiller juſqu'à la ceinture pour le conſidérer. D'abord il fut embarraſſé, parce qu'il n'avoit qu'une manière d'opérer; il ne put la changer bruſquement: il manqua pluſieurs fois ſon expérience, mais peu à peu il triompha de ſon habitude; & au bout de quelques jours, je fus très-étonné de trouver, qu'à l'aide des ſeules forces muſculaires de l'eſtomac, il produiſoit un jet d'eau de plus de deux pieds. Sans doute qu'avec de l'exercice & du tems, il auroit donné aux muſcles de ce viſcère plus de puiſſance, & que, par conſéquent, l'effet auroit été plus conſidérable.

Cette conſéquence eſt fondée, d'ailleurs, ſur des inductions & ſur des analogies inconteſtables; & d'abord on ſait que le mouvement & l'exercice donnent aux membres de la vigueur, & que l'inaction les affoiblit & les détruit.

En ſecond lieu, cet exercice & ce mouvement dont je parle, peuvent même, en fortifiant les muſcles, contribuer à leur accroiſſement; c'eſt ce que ſavent fort bien les Anatomiſtes & les Médecins.

Les muſcles qui, comme on le ſait, ſont diſtribués, avec un art admirable, par bandes & par faiſceaux longitudinaux, obliques, circulaires, &c., ſous la tunique membraneuſe de l'eſtomac, ſont de la nature de tous les autres muſcles du corps; ils peuvent, comme eux, à meſure qu'ils ſont plus exercés, prendre de l'énergie, de la vigueur, de l'accroiſſement même, & par-là, c'eſt-à-dire à l'aide de l'art, devenir capables d'efforts, que naturellement on ne doit pas attendre d'eux.

Je dis plus : il paroît qu'on ne ſauroit aiſément fixer les termes de la force muſculaire de l'eſtomac; car le payſan, dont nous parlons, n'étoit qu'un apprentif, comparé à un certain buveur d'eau qui ſe montra, il y a environ un ſiècle, à la foire Saint-Germain, & dont les

tours firent alors beaucoup de bruit. Cet homme parcourut l'Europe entière; & sa célébrité n'a pourtant été consignée, que je sache, dans aucun recueil important & durable : nous en allons bientôt faire mention.

Je n'ignore pas que les mouvemens & les exercices extraordinaires de l'estomac lui sont très-pernicieux & presque toujours contraires : il est plus que probable que la plupart des hommes, en de pareilles tentatives, succomberoient & perdroient, peut-être, la santé & la vie, s'ils s'opiniâtroient à les continuer. Qui ne sait que les vomissemens artificiels & mêmes naturels sont suivis d'accidens & d'affaissemens, & que l'estomac en souffre beaucoup? Mais cela ne prouve point qu'avec des précautions, avec du tems & un exercice gradué, quelques personnes bien constituées ne puissent rendre leur estomac capable de produire des effets extraordinaires. Je connois un homme, qui, depuis plus de vingt ans, est sujet à un vomissement journalier & très-régulier, qui ne le fatigue en aucune manière : il s'y est accoutumé lui-même en soupant copieusement, & en rendant, avant de se coucher, son souper; au bout de quelque mois, l'habitude a été formée & elle dure encore. L'homme dont je parle est très-bien constitué, digère d'ailleurs ses autres repas parfaitement, & son embonpoint est extraordinaire. Jamais son estomac ne le fait souffrir.

Je reviens à l'exemple du buveur d'eau de la foire Saint-Germain; c'étoit un charlatan nommé Blaise Manfredé : il promettoit, dans ses affiches, de boire cent pintes d'eau; & quoique le mouvement musculaire de l'estomac ne soit pas de ceux qui sont soumis à la volonté, il prétendoit commander à ce viscère comme à un esclave, & le faire agir sans effort; il est sûr qu'il faisoit illusion aux spectateurs. Il ne buvoit guères à la fois que quatre pintes ou environ d'eau; mais il imitoit, en la rendant, le jet des fontaines, & cela à la réquisition des spectateurs, & avec une aisance inconcevable.

Manfredé faisoit plusieurs autres choses qui ne sont point de mon objet, & que je ne tenterai point d'expliquer. Il se faisoit apporter un seau plein d'eau tiède, & quinze ou vingt petits verres, dont les ouvertures étoient applaties; il buvoit d'abord, de l'eau du seau, la dose de deux ou trois verres; laissoit passer un intervalle d'un demi-quart d'heure, puis buvoit de la même eau à la quantité de vingt-trois ou vingt-quatre verres : alors, il faisoit sortir impétueusement de sa bouche, trois sortes d'eaux très-distinctes par leur couleur; la première rouge, la seconde citrine, & la troisième blanche. Cela fait, il plongeoit d'autres verres dans le seau, les buvoit alternativement, & les rendoit en eau claire, en eau de fleur-d'orange, en eau rose; & ce qui paroissoit plus étonnant, en eau-de-vie très-inflammable : il démontroit l'inflam-

mabilité par l'expérience, car il mouilloit un mouchoir de cette eau-de-vie, & le mouchoir s'enflammoit sans se consumer. Toutes ces choses ne sembleroient pas, de nos jours, aussi étonnantes qu'elles le parurent, & seroient traitées, avec raison, de tours de gobelets. La forme des vases qui étoient doubles, la manière de les plonger dans le seau d'eau, & mille autre tours de main suffisoient pour faire illusion ; & quant aux changemens de couleurs, il est clair que l'eau que rendoit Manfredé, pouvoit avoir été teinte, dans son estomac, par le moyen de quelques matières colorantes, qu'il avaloit avant de faire ses tours : mais cette eau rouge pouvoit ensuite prendre bien des teintes différentes, en passant dans les verres dans lesquels il la rendoit ; des acides, des alkalis & autres substances, dont ces verres étoient vraisemblablement enduits, suffisoient pour opérer ces prétendues métamorphoses.

Mais revenons à ce qu'il y a de plus important & de vraiment singulier dans les deux exemples que nous avons cités. Le mouvement qu'imprimoient le paysan & le charlatan à leur estomac, toutes les fois qu'ils le vouloient, étoit une suite d'un exercice réitéré, & prouve ce que l'habitude est capable d'opérer. Elle change en quelque sorte la nature, ou elle double & triple ses forces.

On peut croire aussi que ces hommes étoient doués d'une disposition naturelle ; & il ne faut, pour prouver cette présomption, que supposer qu'ils avoient l'estomac très-grand, ou plusieurs estomacs, comme certains hommes ruminans, & sur-tout que ce viscère étoit garni de muscles très-forts.

La grandeur de l'estomac fera comprendre comment ils pouvoient boire, d'une seule fois, quatre à cinq pintes de liqueur. On a vu jadis, dans l'amphithéatre anatomique de Leyde, un estomac desséché qui contenoit sept pintes d'eau.

La multiplicité d'estomacs, ou plutôt la division de l'estomac de l'homme, occasionnée par des étranglemens, pouvoit aussi faire naître la disposition naturelle dont je parle ; car la rumination, qui fait de cette espèce de conformation accidentelle de l'estomac, n'est que la puissance de faire remonter, sans efforts & sans peine, & quelquefois volontairement, les alimens jusques dans la bouche : quelques degrés ajoutés à cette puissance, à l'aide de l'exercice, font que la même cause qui produit la rumination, peut chasser un liquide contenu dans l'estomac, à une grande distance.

Enfin, les muscles de l'estomac peuvent avoir été naturellement plus gros chez les deux hommes en question. Cette seule disposition naturelle suffit, peut-être, pour expliquer tout ce qu'ils faisoient de plus surprenant. En effet, supposons que l'estomac eût chez ces hommes une membrane charnue extraordinairement forte ; cette membrane ou ce

tissu le rendoit capable d'obéir à la volonté. L'enveloppe musculaire se renforçant & acquérant de l'épaisseur, ne pouvoit-elle pas produire les actions que nous remarquons dans ce pannicule charnu des animaux? Ce pannicule fronce leur peau & la leur fait remuer comme ils le desirent.

OBSERVATIONS SUR LA MYRRHE,

Faites en Abyssinie, par le Chevalier JAMES BRUCE.

LES Anciens, particuliérement Dioscoride, ont parlé de la myrrhe comme s'ils ne l'avoient jamais vue; ou celle qu'ils ont vue & décrite est absolument inconnue aux Médecins & aux Naturalistes modernes. Cependant les Arabes qui forment l'anneau de la chaîne entre les Médecins Grecs & les nôtres, chez qui cette substance croissoit, & qui lui donnèrent son nom, fournissent une preuve incontestable que la myrrhe que nous connoissons ne diffère nullement de celle des Anciens, venant dans les mêmes contrées d'où les Grecs la tiroient autrefois; c'est-à-dire, de la côte orientale de l'Arabie Heureuse, sur le bord de l'Océan Indien, & de cette portion basse de l'Abyssinie qui est au sud-est de la Mer-Rouge, environ entre les 12e & 13e degrés latitude nord, limitée, à l'occident, par le méridien qui coupe l'isle de Massova, & au levant, par celui qui traverse le cap de Guardsey dans le détroit de Babel-Mandel. Les Grecs appelloient cette région Troglodytrie, qu'il ne faut pas confondre avec une autre Nation de Troglodytes, très-différens à tous égards, qui vivent dans les forêts entre l'Abyssinie & la Nubie. La myrrhe des Troglodytes fut toujours plus estimée que celle de l'Arabie, & a conservé la préférence jusqu'à nos jours. Cette partie de l'Abyssinie étant en partie submergée & enfoncée, en partie déserte & dévastée par une Nation barbare du midi, les Arabes y entretiennent fort peu de commerce, si ce n'est par quelques aventures désespérées de Marchands Mahométans, entreprises par hasard, quelquefois favorables & très-souvent malheureuses. La voie d'exportation la plus ordinaire pour la myrrhe Troglodyte, est l'Isle Massova: mais il en sort si peu en comparaison de celle qui vient de l'Arabie au Grand-Caire, que c'est sûrement l'unique raison pour laquelle notre myrrhe n'est pas si bonne que celle des Anciens qui la recevoient de l'Abyssinie. Malgré que ces Barbares employent la gomme, les feuilles & l'écorce de cet arbre dans plusieurs maladies qui les affectent, comme c'est le plus commun du pays, cela ne les empêche pas de le couper

chaque jour pour brûler dans leurs usages domestiques ; & comme ils ne plantent ni ne remplacent jamais les arbres détruits, probablement la vraie myrrhe Troglodyte n'existera plus dans quelques années ; & les descriptions erronées des Médecins Grecs feront naître à la postérité, comme à nous, différentes conjectures toutes fausses sur la question, quelle étoit cette myrrhe des Anciens ?

Quoique celle des Troglodytes fût supérieure à toute espèce de l'Arabie, les Grecs appercevoient fort bien qu'elle n'étoit pas toute de même bonté. Pline & Théophraste prétendent que cette différence vient de ce que les arbres sont en partie sauvages, en partie cultivés ; supposition gratuite, puisqu'ils étoient tous sauvages. C'est l'âge de l'arbre, sa santé, la manière d'y faire l'incision, le tems où l'on cueille la myrrhe, & la température de l'air pendant cette récolte, qui ont toujours déterminé & déterminent encore la qualité de la drogue. Pour avoir de la première ou de la plus parfaite sorte de myrrhe, les Sauvages choisissent un jeune arbre vigoureux, sans mousse, ni autre plante parasite à l'écorce, & l'incisent profondément, à coups de haches, au-dessus des premières grosses branches. Celle qui découle la première année de cette plaie, est la myrrhe du premier accroissement, & n'est jamais fort abondante. Cette opération se pratique quelque tems après la cessation des pluies, c'est-à-dire, depuis Avril jusqu'en Juin, & la myrrhe est produite en Juillet & Août. La sève, habituée à couler par cette ouverture, continue de couler d'elle-même au retour de chaque saison : mais les pluies du Tropique, qui sont très-violentes & durent six mois, charient tant d'ordure & d'eau dans l'incision, que la seconde année l'arbre commence à se pourrir en cet endroit, de sorte que la myrrhe est de seconde qualité, & se vend au Caire environ un tiers moins que la première. Celle qui suinte des incisions près des racines, & aux troncs des vieux arbres, est du second accroissement & de seconde qualité, quelquefois plus mauvaise. C'est pourtant là la *bonne* myrrhe des boutiques de l'Italie, par-tout, excepté Venise. Elle est d'un rouge noirâtre, sale, solide & pesante ; perd peu de son poids quoiqu'on la garde longtems, & se distingue difficilement de celle de l'Arabie Heureuse. La troisième & plus mauvaise espèce découle des anciennes incisions faites autrefois sur de vieux arbres ; ou celle qui, n'ayant pas d'abord été remarquée, a resté sur l'arbre un an entier : elle est noire & de couleur de terre, pesante, a peu d'odeur & d'amertume ; c'est apparemment le *caucalis* des Anciens.

Pline parle du *starti* comme d'une myrrhe récente ou liquide ; & Dioscoride (1) dit à-peu-près de même. Mais il est incroyable que les

(1) Chap. 67.

Anciens Grecs ou Romains, placés à une si grande distance, pussent jamais l'avoir dans cet état. Les Naturels du pays racontent qu'elle durcit sur l'arbre à l'instant qu'elle est exposée à l'air; & moi, qui ai été plusieurs mois à quatre journées du lieu où elle croît, ayant les Sauvages tout-à-fait à ma disposition pour y aller & en revenir, je n'ai jamais vu la plus fraîche myrrhe plus molle qu'elle n'est actuellement (1), quoiqu'il me semble qu'elle se dissolvoit dans l'eau plus parfaitement que lorsqu'on l'a gardée. Dioscoride fait aussi mention d'une espèce de myrrhe qu'il dit être verte, & de consistance de pâte. Mais comme Serapion & les Arabes disent que le *starti* étoit une préparation de myrrhe dissoute dans de l'eau, il est probable que cette espèce verte inconnue étoit pareillement une composition de myrrhe & de quelqu'autre ingrédient, non une sorte de myrrhe Abyssine, que notre Auteur n'auroit jamais pu voir molle ni verte.

Quand on achète de la myrrhe fraîche ou nouvelle, elle a toujours une très-forte odeur d'huile rance; & étant mise dans de l'eau, il s'en détache des globules d'une matière huileuse, qui viennent nager à la surface. Cette onctuosité ne dépend pas de la myrrhe, mais de ce que les Sauvages la cueillent dans des peaux de chèvre, ointes de beurre pour les rendre souples; qu'ils la gardent dans ces peaux, & la portent ainsi au marché: de sorte que, loin d'être un défaut comme quelques ignorans Droguistes de Rome & de Venise le pensent, c'est signe que la myrrhe est fraîchement cueillie, ce qui est la meilleure qualité que celle de la première sorte puisse avoir; d'autant plus que cette couche huileuse doit avoir d'abord été d'une vraie utilité, en retenant les parties volatiles de la myrrhe fraîche, qui s'échappent abondamment, au point d'occasionner une diminution de poids très-considérable (2).

Sur l'Apocalpasum.

Pendant mon séjour sur les frontières du Tal-Tal, au pays des Troglodytes, je chargeai des Commissionnaires de m'apporter des branches

(1) M. *Bruce* entend parler d'un échantillon qu'il a envoyé à M. *G. Hunter*. Voyez la note suivante.

(2) M. *Bruce* a envoyé à M. *G. Hunter* un échantillon de myrrhe de la première qualité; il fut cueilli en 1771; il en a donné un au Cabinet du Roi à Paris, & s'en est réservé quelques autres dans sa collection. Ce sont, dit notre Auteur, les seuls exemples incontestables & authentiques qui soient en Europe, de la myrrhe troglodyte. Le morceau envoyé à M. *Hunter* perdit, du 27 Août 1771 au 29 Juin 1773, près de six gros de sa pesanteur, poids de Troye. Depuis ce temps il a perdu peu de grains. Il étoit, comme les autres, entouré de coton dans une boîte.

&

& de l'écorce de l'arbre de la myrrhe, assez bien conservés pour en tirer le dessin; mais la longueur & l'âpreté du chemin, la chaleur de l'atmosphère, aussi-bien que la négligence & le défaut de ressources des Sauvages nuds, frustrèrent toujours mes desirs. Je trouvai constamment la plupart des feuilles en poudre dans les sacs de peau de chèvre où je leur avois donné ordre de mettre de petites branches : quelques-unes restées entières ressembloient beaucoup à celles du vrai accacia (*accacia vera*), quoique plus larges vers l'extrémité, & plus pointues immédiatement à la pointe. Jamais je n'ai pu déterminer dans quel ordre elles poussoient. L'écorce étoit absolument comme celle du vrai accacia; &, parmi les feuilles, j'ai souvent rencontré une foible épine droite, d'environ deux pouces de longueur. Telles sont les circonstances que j'ai pu rassembler sur l'arbre de la myrrhe, trop vagues & incertaines pour en hasarder le dessin : & comme le Roi refusa obstinément de me laisser aller sur le lieu, à cause de l'aventure du Chirurgien, de son Compagnon, & de l'équipage du bateau de l'Indien *Elgin*, je fus absolument contraint d'y renoncer, & d'en abandonner le succès à quelque Voyageur plus heureux.

Dans le même tems que je m'occupois ainsi de la myrrhe, j'avois recommandé aux Sauvages de m'apporter de toutes les gommes qu'ils pourroient trouver, avec des branches & de l'écorce des arbres qui les produisoient. Ils m'apportèrent, à différens tems, quelques échantillons d'encens très-beaux, &, une autre fois, une très-petite quantité d'une gomme transparente sans couleur, qui étoit plus douce en brûlant que l'encens; mais point de branches d'arbre, quoique je trouvai ensuite ce dernier dans un autre endroit de l'Abyssinie. Ils apportèrent chaque fois des quantités d'une gomme, d'un grain uni & serré, de couleur brune sombre, qui vient d'un arbre appellé *Saffa*; j'en reçus même des branches dans un état passable, & j'en ai tiré le dessin. Quelques semaines après, me promenant dans un village Mahométan, je vis un gros arbre, dont la partie supérieure du tronc & les grosses branches étoient si couvertes de bosses & de boules de gomme, qu'il paroissoit monstrueux : sur quelques questions que je fis à ce sujet, j'appris que des Marchands avoient apporté, plusieurs années auparavant, cet arbre du pays de la myrrhe, & l'avoient planté là en faveur de sa gomme, dont ces Musulmans empèsent les toiles bleues de Surate, qu'ils reçoivent endommagées de Mocha, pour les trafiquer avec les Galles & les Abyssins. L'arbre qu'ils appellent *Saffa*, son nom, sa gomme, ne me laissèrent pas douter un instant que ce ne fût celui qu'on m'avoit porté du pays de la myrrhe : mais j'eus la complette satisfaction de trouver l'arbre entièrement couvert de belles fleurs cramoisies, d'une structure très-extraordinaire; & j'en commençai aussi-

tôt un nouveau deſſin. Je recueillis auſſi des morceaux de gomme; elle eſt fort tranſparente.

Nous ignorons totalement ce que c'eſt que l'*apocalpaſum*, dont *Galien* ſe plaint que de ſon tems, on mêloit ſouvent la myrrhe. Néanmoins, comme le Sauvage qui aſſocie une autre gomme à ſa myrrhe, n'a par-là d'autre but que d'en augmenter la quantité, & que l'abondance de celle que je viens de décrire, ainſi que ſa couleur, la rendent très-propre à cet uſage, il me paroît preſque prouvé que notre gomme eſt l'*apocalpaſum;* d'autant plus, que rien ne porte à penſer qu'il vienne dans le pays de la myrrhe, d'autre arbre gommifère doué des mêmes qualités. Il eſt vrai que *Galien* dit que l'*apocalpaſum* eſt un poiſon mortel, qui a ſouvent produit de funeſtes effets : mais comme ces Troglodytes, quoique plus ignorans aujourd'hui qu'autrefois, connoiſſent admirablement les propriétés de leurs ſimples, il eſt impoſſible que le Sauvage, deſireux d'augmenter ſes ventes, y mêlât un poiſon qui les diminueroit néceſſairement. Nous pouvons donc ſuppoſer, ſans ſcrupule, que *Galien* ſe trompe dans la qualité qu'il attribue à cette drogue; & que, peut-être, il mettoit ſur ſon compte la mort de gens qui ne la devoient qu'au Médecin. Premièrement, nous ne connoiſſons ni gomme ni réſine qui ſoit un poiſon mortel. En ſecond lieu, la ſtructure de leurs parties ne leur permet guères d'avoir l'activité des poiſons violens; &, cependant, à conſidérer les petites doſes auxquelles la myrrhe s'adminiſtre, & que l'*apocalpaſum* auroit dû ſe trouver dans une très-petite proportion en comparaiſon de la myrrhe, il auroit dû être un poiſon très-actif pour avoir tué. Troiſiémement, ces accidens, la cauſe en étant connue, n'auroient pas manqué de faire ceſſer l'uſage de la myrrhe, de même que, ſi les Eſpagnols mêloient de l'arſenic au kinkina, on banniroit cette drogue, dès qu'on verroit les perſonnes en mourir. Or ce ne fut jamais le cas : elle ſoutint ſon caractère parmi les Grecs & les Arabes, comme encore chez nous; & un Médecin moderne penſe qu'elle rendroit l'homme immortel, ſi on pouvoit la rendre parfaitement ſoluble dans le corps humain.

Galien s'eſt donc trompé de taxer l'*apocalpaſum* de poiſon. Les Médecins Grecs connoiſſoient peu l'Hiſtoire Naturelle de l'Arabie, encore moins celle de l'Abyſſinie; & nous, qui les avons ſuivis, nous ignorons entièrement l'une & l'autre. Cette gomme ſe gonfle dans l'eau, devient blanche & perd tout ſon gluant; elle reſſemble beaucoup, en qualité, à la gomme Adragant, & peut ſe manger en toute aſſurance. Le *ſaſſa*, ou l'arbre qui la porte, ne croît pas en Arabie.

La myrrhe Arabique ſe diſtingue de celle de l'Abyſſinie, de la manière ſuivante. — On prend une poignée des plus petits morceaux qui ſe trouvent au fond du ballot qui contient la myrrhe; & on les jette

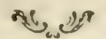
dans un bassin, avec assez d'eau chaude pour les couvrir. La myrrhe y reste quelque tems sans altération visible, parce qu'elle se dissout lentement; tandis que la gomme se gonfle cinq fois autant que sa grosseur primitive, & paroît comme autant de parties blanches parmi la myrrhe.

LETTRES

De M. JAMES CORNISH, Chirurgien à Totness dans le Devonshire, à M. BARRINGTON,

SUR L'ENGOURDISSEMENT DES HIRONDELLES ET MARTINETS.

Un jour que je pêchois, au mois de Novembre, sur le bord du Dart, rivière qui coule au pied d'une montagne très-escarpée, flanquée de plusieurs rochers énormes, couverts de lierre & de buisson, je fus surpris de voir un grand nombre de martinets. J'abandonnai aussi-tôt mon premier amusement, pour mieux examiner ces oiseaux, qui me parurent avoir sorti de leur quartier-d'hiver par l'attrait de l'après-midi, alors singulièrement belle & douce pour la saison, les rayons du soleil tombant directement sur les rochers opposés au lieu où je me tenois. Mes martinets ne cesserent de voler çà & là près d'une demi-heure, se tenant fort proche les uns des autres, sans jamais avancer en droite ligne plus de trente ou quarante verges, ni s'écarter de plus de cent des rochers, dont ils commencèrent bien vîte à se rapprocher si-tôt que le Soleil baissa. Le nombre en diminua alors considérablement, & bientôt ils disparurent tous dans les fentes des rochers, d'où la chaleur de l'après-midi les avoit invités à sortir. Malgré toute mon attention, je n'y distinguai aucune hirondelle; ce que je puis d'autant mieux assurer, que souvent ils s'approchoient à vingt verges de moi, & que je desirois éclaircir le témoignage de plusieurs Marins, qui m'ont plusieurs fois certifié avoir vu, chaque automne, sur la Méditerranée, de grands vols d'hirondelles dirigeant leur course vers le Sud. Il est donc tout-à-fait probable que, pendant l'hiver, ces oiseaux gagnent un climat plus chaud, quoique M. de *Buffon*, faute de preuves positives, ait laissé ce point indécis. Je suis, &c.



LETTRE II.

VOICI, comme vous l'obſervez, la ſaiſon où les hirondelles & les martinets commencent à paroître; mais on n'en a apperçu encore aucun dans ce Pays, ſans doute à cauſe de la fraîcheur extraordinaire du tems. Soyez perſuadé que je ferai mon poſſible pour vous en prendre quelques-uns, dès qu'ils ſortiront des rochers, où ils ont indubitablement reſté dans un état de torpeur, depuis le mois de Novembre dernier. Il eſt impoſſible d'arriver au fond des fentes de ces rocs, ſans le ſecours de la mine, qui riſqueroit d'endommager beaucoup le terrein de deſſus, & ne manqueroit pas de détruire tous les oiſeaux : d'ailleurs, cette peine me paroît preſqu'inutile; car les martinets engourdis, n'offrent ſûrement rien de plus particulier que les loirs ou les chauve-ſouris, animaux de la même groſſeur. On trouve, communément, en hiver, dans les vieilles haies, des loirs tout-à-fait morts en apparence; & nous pouvons avoir des chauve-ſouris, en quel tems & en quel nombre qu'on deſire, dans un ſouterrein nommé *le trou de Kent*, près *Torbay.* Si l'examen du tube inteſtinal d'un de ces animaux métis, dans l'état de torpeur, paroît mériter attention, on peut le faire en tout tems. En effet, on voit quelquefois des chauve-ſouris en hiver, dans un tems fort doux; & je ſoutiendrai, quand il faudra, avoir vu des martinets à *Totneſſ*, en Décembre & Janvier, quoique je ne me ſouvienne pas d'avoir jamais vu d'hirondelle en hiver. Au reſte, par rapport aux martinets, je ne puis m'empêcher de regarder le propre témoignage de mes yeux comme tout-à-fait concluant, de même que celui de M. *Stevens* & du Docteur *Pye;* quoiqu'il ſoit à regretter que ces MM. n'aient pas poſitivement déterminé ſi les oiſeaux trouvés dans la vaſe étoient hirondelles ou martinets : & M. *Kleim* (1) nous aſſure que ſon père trouva, en hiver, dans un vieux chêne, trois martinets noirs, qui recouvrèrent bientôt, auprès du feu, aſſez de force pour voler autour de la chambre, & moururent néanmoins peu de minutes après. On a objecté, à ceux qui penſent que ces oiſeaux paſſent l'hiver dans un état de torpeur, que tous les oiſeaux muent une fois l'an, & que les hirondelles ne le font pas chez nous. Cet argument me paroît de peu de conſéquence, étant dans l'opinion que les oiſeaux qui paſſent l'hiver engourdis, ne peuvent ſubir la mue; parce que, probablement, la nature réſerve dans ceux-ci, pour les mieux conſerver au tems de la tor-

(1) *De hibernaculis Hirundinum.*

peur, le ſang que les autres oiſeaux perdent dans le changement de leurs plumes. J'ai même vu pluſieurs fois des oiſeaux tenus en cage, ne pas muer dans une ſaiſon; ſur-tout l'alouette hupée, qui conſervoit ſon chant, en pleine vigueur, l'automne & tout l'hiver. On a tenté, inutilement, d'engourdir les oiſeaux en queſtion, en les renfermant dans de froides caves: mais cette objection reſte ſans force, quand je conſidère que ces animaux ſont alors dans une crainte perpétuelle, par conſéquent point diſpoſés à ſubir ce changement auquel l'inſtinct les conduit, pour leur conſervation & leur ſûreté; qu'ils ſe débattent continuellement pour ſe mettre en liberté, tant qu'il leur reſte de vie ou les moindres forces; &, que celles-ci étant épuiſées, ils meurent auſſitôt. Enfin, je crois que cet état doit venir d'une diſpoſition dans l'animal même, & ne peut s'exciter de force..... &c.

LETTRE III.

Je n'ai tardé, Monsieur, ſi long-tems à vous faire part de mes recherches, que pour avoir de plus ſûres informations à vous communiquer; & ſi les faits, auſſi bien établis que la nature des choſes le comporte, ſont de quelque importance, je me flatte de n'avoir pas tout-à-fait perdu ma peine. M. *Triſt*, aujourd'hui Greffier, & jadis Membre du Parlement de cette Ville, m'aſſure avoir vu une fois en hiver, près *Chriſtmas*, pluſieurs martinets, qui voloient en rodant ſous un gros rocher, à environ un mille de *Totneſſ*, & également près de la rivière. M. *Dever*, Fermier de bonne réputation, eſt prêt, en tout tems, à faire ſerment qu'un jour, il trouva un martinet noir dans l'égliſe d'*Aſhprington*, au cœur de l'hiver; qu'il le ramaſſa dans ſa main; & quoiqu'il n'offrît aucun ſigne de vie, M. Dever eſt certain qu'il y avoit peu d'heures qu'il étoit mort: il ſuppoſe qu'il avoit tombé de la voûte, pendant que des Maçons en réparoient une brèche. *Thomas Didham* affirme auſſi avoir vu une fois, le 26 Décembre, deux hirondelles ou martinets, voler dans la Cour d'un Gentilhomme de *Syſſerton;* que le jour étoit charmant; & il s'imagine qu'ils étoient ſortis des vieilles couvertures de chaume des corps-de-logis extérieurs: or, c'eſt-là une preuve directe de la torpeur d'une de ces eſpèces d'oiſeaux. M. *Wiat* jura Dimanche dernier, dans l'égliſe paroiſſiale d'*Haberton*, en ma préſence & devant un témoin digne de foi, qu'il trouva une fois, en hiver, près *Chriſtmas*, dans le creux d'un frêne qu'il abattoit, un oiſeau couvert d'une ſorte de duvet; que, le prenant dans la main, il montra des ſignes de vie; que deux Laboureurs, qui l'aidoient à couper l'arbre, le manièrent éga-

lement; que quoique l'oiseau eût d'abord paru comme mort, la chaleur de leurs mains le fit mouvoir avec vivacité; & il croit que c'étoit un coucou. Comme on pense généralement dans ce Pays, que le coucou s'arrache les plumes & passe l'hiver engourdi dans des creux d'arbres, la vérification du fait me parut très-importante, & si j'y ai réussi, j'espère que vous ne me reprocherez rien sur la façon dont je m'y prends. Je fuis également la foible crédulité & le scepticisme opiniâtre. Enfin, M. *Achard de Privy-Garden* vit peut être encore, pour attester la vérité de sa description des martinets engourdis, tirés des rivages du Rhin, qu'il vit de ses propres yeux, & dont il a rendu compte à la *Société Royale*, dans une lettre au P. *Collinson*. Nous avons donc, pour prouver la torpeur des oiseaux, le témoignage présomptif de MM. *Trist*, *Dever*, *Didham*, aussi bien que le mien propre; & l'expérience certaine de MM. *Achard*, *Stevens*, *Wiat*, & du Docteur *Pye*, tous gens de caractère, & incapables de soutenir un mensonge. On ne sauroit ajouter foi à l'opinion d'*Aristote*, que quelques oiseaux d'une même espèce font des émigrations, tandis que d'autres s'arrachent les plumes, & passent l'hiver engourdis: car nous ne pouvons pas supposer que ces animaux sont gouvernés par différens instincts, dans ce qui concerne immédiatement leur existence; mais par la même loi universelle de la nature, indépendante de leurs volontés ou de leurs inclinations. Or, cette loi doit être abandonnée à son libre cours. La contrainte détruit la règle des actions. Ainsi, quoique M. *de Buffon* & d'autres aient vainement tenté d'engourdir des hirondelles, enfermées dans de froides caves, j'aimerois qu'on renfermât de jeunes hirondelles, des martinets, &c., avec d'autres vieilles, dans un grand jardin muré, couvert d'un filet ou d'un treillis, avec un étang au milieu: les jeunes oiseaux ne seroient probablement pas gênés dans leur prison, si le jardin étoit assez spacieux pour fournir à leur nourriture; si cette expérience réussissoit, il seroit curieux de les observer en hiver dans leurs différens degrés de torpeur. On pourroit examiner en divers tems les intestins, & remarquer soigneusement leur analogie avec ceux des chauve-souris engourdies. J'ai eu occasion de voir les entrailles de celles-ci dans l'état de torpeur. Le tube intestinal étoit parfaitement vuide, hors depuis un demi pouce de l'anus, où il contenoit un peu de matières fécales endurcies; la vessie du fiel étoit pleine d'un fluide jaunâtre transparent. La boule du thermomètre de *Fahrenheit* étant mise dans le corps d'un de ces animaux, la chaleur du sang, à l'endroit du cœur, fit monter le mercure de deux degrés. Dans trois autres, ouverts en même tems, on ne pouvoit appercevoir aucune chaleur au thermomètre ni au toucher. Ces expériences s'étant faites au commencement d'Avril, il est probable que la chauve-souris qui affecta le thermo-

mètre, avoit commencé à sentir la prochaine saison. Le peu de matières fécales dans les intestins, & leur place près de l'anus, me portent à croire que lorsque ces animaux se sentent engourdir, ils prennent suffisamment de nourriture pour se soutenir l'hiver. Alors, toutes les fonctions animales sont extraordinairement lentes ; mais il est évident qu'elles s'exercent jusqu'à un certain point, par leur vacuité, leur maigreur, & les grosses matières qu'on trouve en quantité au-dessous du lieu où elles se ramassent en pelotons. Les oiseaux de la race d'hirondelles, que je me suis procurés, offroient un parfait plumage & une extrême maigreur ; les boyaux vuides, hormis le gésier, qui contenoit une substance tout-à-fait semblable à de petites broussailles ou à de la paille menue, &c.

EXPÉRIENCES

SUR LES CORPS EMBRASÉS ;

Par M. J. Whitehurst.

Mes expériences, sur les métaux échauffés, contredisent celles de M. de *Buffon* (1), qui semblent prouver que les corps pèsent plus à chaud qu'à froid ; & je présume que quelque circonstance cachée a causé l'erreur de ce savant Physicien.

Mes expériences sont telles : d'abord, un denier de poids (2) d'or, chauffé à rougir, parut en devenir plus léger ; mais, en se remettant à la température de l'atmosphère, il reprit parfaitement son premier poids.

Secondement, un denier de poids de fer, chauffé comme ci-dessus, parut aussi plus léger ; mais en refroidissant, il augmenta visiblement de poids.

Il y a plusieurs années que j'ai fait ces expériences ; néanmoins je me souviens très-bien les avoir souvent répétées, & avoir toujours eu le même résultat. La balance, dont je me servis, trébuchoit sensiblement à $\frac{1}{2000}$ de grain : je chauffois mes métaux, sur du charbon de bois, avec une chandelle & un chalumeau, & je les réduisois presque à l'état de fusion.

Il semble inutile d'observer que la légéreté apparente de l'or & du fer chaud dépendoit de l'ascension de l'air raréfié au-dessus de la ba-

(1) Voyez son supplément à son Histoire Naturelle, Vol. II. pag. 11.

(2) C'est le vingtième d'une once, livre de Troies. Voyez le Mém. précédent.

lance, & de la tendance de celui de dessous à rétablir l'équilibre de sa pression. L'augmentation de poids du fer venoit probablement de sa conversion en acier, par le moyen de la flamme & du charbon.

J'ignore ce qui a pu causer l'erreur qui paroît dans l'expérience de M. de *Buffon*: mais il est probable que la chaleur de la masse de fer qu'il employa, eut un plus grand effet sur le bras de la balance qui la portoit, que sur l'autre, qui, étant moins échauffé, dut moins s'épanouir; c'est, peut-être, cette différence d'expansion qui fit la méprise.

EXPÉRIENCES

SUR LES CORPS EMBRASÉS,

Par M. J. ROEBUCK, M. D. de la Société Royale de Londres.

MONSIEUR de *Buffon* assure avoir trouvé qu'un boulet de fer, pesant, à froid, 49 liv. 9 onces, pesoit, étant chauffé à blanc, 49 liv. 10 onces; ce qui est une augmentation de $19\frac{1}{5}$ grains par livre.

Ce fait singulier, contraire aux opinions des Physiciens les plus illustres, me fit naître un vif desir de pratiquer ces expériences.

L'occasion s'en est offerte, depuis peu, à *Birmingham*. M. *Bolton* me procura deux balances fort justes: l'une portoit une livre & trébuchoit à un dixième de grain; l'autre, demi-once, & trébuchoit à un centième de grain. Je chauffai à blanc un morceau de fer, pesant près d'une livre, & trouvai, par des expériences répétées plusieurs fois avec toute l'exactitude possible, qu'après l'avoir laissé refroidir plusieurs heures dans la balance, il pesoit presqu'un grain moins qu'à chaud. Je trouvai aussi qu'un autre morceau, d'environ cinq deniers de poids (1), examiné à la petite balance, pesoit un peu plus à froid qu'à chaud, comme l'indiquoit une aiguille qui tournoit sur un cadran. Je tentai l'expérience sur du cuivre, pesant près d'une livre, & vis, à ma grande surprise, qu'après s'être refroidi quelques heures dans la balance, il étoit quatre grains plus léger que lorsqu'on l'y avoit mis. L'opération répétée donna le même résultat: mais, soupçonnant que c'étoit peut-être des écailles qui se détachoient du métal, j'étendis une feuille de papier blanc sous la balance, & ramassai une proportion d'écailles à-peu-près égale à la perte de poids.

Le 29 Avril 1776, je chauffai à blanc un cylindre de fer travaillé,

(1) Le denier de poids vaut la vingtième partie d'une once, livre de Troies.

du

du poids de cinquante-cinq livres, & le pesai exactement à chaud à la balance, devant les Chevaliers *H. Cavendish*, *N. Piggot*, *M. Rapper*, *A. Crosby*, *E. Delaval*, *Hamilton*, *D. Hartley*, *G. Russel*; les Docteurs *Hunter*, *Brocklesby*, *Morton*, *Guillaume Fordyce*, *George Fordyce*, *Russel*, *Watson* jeune, *Musgrave*; Mess. *J. Hunter*, *B. Wilson*, *James Russel*, *Ramsden*, *Whitehouse* & *Magellan*. — Quand le cylindre eut refroidi deux heures dans la balance, je le repesai, & trouvai qu'il avoit acquis trois deniers quelques grains de poids. Après cinq heures de refroidissement, M. *Magellan* trouva qu'il avoit augmenté de trois deniers dix-sept grains. Une heure après, qu'il n'avoit plus que le degré de chaleur animale, je le pesai, en présence des Docteurs *Hunter*, *Brocklesby*, Messieurs *Gray* & *Neisbith*, & trouvai qu'il avoit acquis six deniers dix-sept grains de poids. M. *A. Vitheouse*, très-desireux de rendre l'expérience exacte, se procura de M. *S. Read* une balance très-juste, qui, au sentiment de ces Messieurs, trébucha subitement à moins d'un denier de poids, quoique chargée du cylindre de fer: mais les Chevaliers *M. Rapper*, *A. Crosby*, & moi, examinâmes à loisir & soigneusement la balance; & trouvâmes qu'elle trébuchoit fort distinctement à quatre grains, quoique chargée comme ci-dessus. Pour découvrir la cause de cette augmentation de poids de mon cylindre, je chauffai deux onces huit deniers de poids d'écailles ou chaux de fer travaillé, & trouvai qu'elles augmentèrent de cinq grains en refroidissant.

Je chauffai deux morceaux d'argent pur, pesant deux livres dix onces cinq deniers de poids: en refroidissant, ils augmentèrent de cinq grains, quoique ce métal ne donne point de chaux étant chauffé à rouge.

OBSERVATION

SUR LES MARÉES DANS LES MERS DU SUD (1);

Par le Capitaine J. COOK, *Membre de la Société Royale de Londres.*

Le premier Juin 1770, à onze heures du soir, comme nous quittions le rivage, le vaisseau heurta tout-à coup & s'engagea dans un tas de rochers de corail, à environ six lieues de terre. Je crus que c'é-

(1) Ces observations ont été faites dans la rivière de l'*Endeavour*, sur la côte orientale de la nouvelle Hollande, à 15°. 26'. de latitude S.

toit la haute marée, & que les marées diminuoient, parce que le plein de la lune avoit passé depuis trois jours; circonstances nullement favorables. N'ayant pu réussir à le dégager avant la chûte de la marée, nous commençâmes à le décharger du canon, du lest, &c., comptant le voir flotter au fort de la marée suivante : vaine espérance; il s'en fallut de deux pieds que les eaux montassent assez pour y parvenir. Il ne nous restoit plus d'espoir que sur la marée de minuit, encore n'étoit-ce fondé que sur une notion générale parmi les Marins, mais dont je n'avois pas encore d'exemple particulier; c'est que la marée de la nuit monte plus que celle du jour. Nous nous disposâmes néanmoins à l'événement, & il surpassa infiniment notre attente. Le vaisseau flotta à dix heures vingt minutes du soir, c'est-à-dire une heure entière avant la haute marée. Les sommets des rochers, qui étoient au moins un pied sur l'eau la marée précédente, ne paroissoient plus. Je me convainquis pleinement de la vérité de cette remarque en entrant dans la rivière, où nous restâmes du 17 Juin au 4 Août, à réparer le dommage que le vaisseau avoit reçu. Comme cela ne se pouvoit faire qu'à l'aide des marées, je fus à portée de faire les observations suivantes, qui auroient pu m'échapper dans une occasion moins importante.

Je remarquai qu'au plein & au changement de la lune, la haute marée étoit d'environ neuf pieds un quart; le soir, de neuf pieds perpendiculaires; le matin, à peine de sept: & que le reflux, qui précédoit le flux du soir, s'abaissoit infiniment davantage que celui qui précédoit celui du matin. Cette différence fut exactement la même dans chacune des trois grandes marées qui arrivèrent tant que nous fûmes sur le lieu; & elle fut sensible six ou sept jours, c'est-à-dire environ trois jours avant & trois jours après le plein ou le changement de lune. La marée étoit fort petite dans les basses eaux : on n'examina pas si sa hauteur différoit le jour, de celle de la nuit; mais, autant que je m'en souviens, on n'y distinguoit aucune différence. Hors deux ou trois matins que nous eûmes quelques heures des brises-de-terre, les vents soufflèrent toujours du S. E., qui est la position de la côte, & d'où je crois que le flux venoit. Le vent fut ordinairement frais, & plus fort le jour que la nuit, &c.



EXPÉRIENCE

SUR LA LUMIÈRE PRODUITE PAR L'INFLAMMATION;

Par M. G. FORDYCE, M.D. de la Société Royale de Londres.

OUTRE la lumière produite par l'ignition, je crois que l'inflammation même en donne une semblable. Pour le prouver, examinons d'abord les phénomènes de l'ignition.

Les substances chauffées entre les 6 & 700°., thermomètre de *Fahrenheit*, commencent à devenir lumineuses dans l'obscurité. Si elles n'ont pas de couleur, la première lumière est rouge; à mesure que la chaleur augmente, il s'y mêle des rayons jaunes, & enfin, autant qu'il faut de toutes sortes de rayons pour faire un blanc pur, que les Chymistes nomment chaleur de fusion. L'intensité de cette lumière dépend beaucoup de la densité du corps chauffé: car, lorsque les métaux donnent une forte lumière à ce degré de chaleur, la vapeur, au bout de la flamme d'un chalumeau, appliqué convenablement à une lampe, n'est pas visiblement lumineuse, quoique la chaleur soit assez vive pour chauffer, dans la minute, le verre à blanc. La couleur de cette lumière se modifie suivant celle de la matière embrasée. Dans la calcination du zinc, sa chaux blanche jette une lumière qui le dispute à celle du soleil, en éclat & en pureté: la chaux verte de cuivre communique un très beau verd à la flamme du feu, où on la calcine; & le suif d'une chandelle allumée, se convertissant en huile empyreumatique, à mesure qu'il se détache de la mèche, sa couleur jaune jaunit la flamme qui fait paroître la couleur des objets fort différente de ce qu'elle est au jour.

La lumière produite par la décomposition des corps enflammés, ne dépend pas du tout de la chaleur, & elle est bleue: car les substances qui brûlent sans produire 600° de chaleur, thermomètre de *Fahrenheit*, donnent de la lumière pendant leur inflammation. Ainsi le phosphore d'urine, exposé à l'air, brûle & se décompose, en produisant de la lumière avec très-peu de chaleur: or, c'est là une inflammation & une décomposition véritable; cette expérience le prouve. Prenez un récipient de verre blanc, contenant six ou huit galons; mettez-y un gros de phosphore d'urine, finement pulvérisé, avec demi-once d'eau; bouchez-le & recouvrez l'entrée d'une vessie, pour intercepter l'air extérieur; penchez doucement le récipient de tous côtés, & laissez-le en-

ſuite repoſer: la poudre tiendra aux parois, & l'eau coulera au fond. Dès que la poudre ſera aſſez égouttée, elle deviendra lumineuſe & exhalera une fumée épaiſſe : ceci durera quelques jours; après quoi il ne paroîtra plus ni lumière ni vapeur. Ouvrez le récipient; vous trouverez l'air diminué, comme par l'inflammation d'une chandelle, dans l'expérience de *Van-Helmont*; c'eſt à-dire, d'un vingtième. Il n'eſt plus propre à l'inflammation; car une chandelle allumée s'y éteint comme le phoſphore, & un animal y eſt ſuffoqué. Il a donc ſouffert le changement de celui qui a ſervi à l'inflammation des autres corps : le phoſphore eſt en partie décompoſé, l'eau du récipient empreinte de ſon acide, & l'air ſaturé de ſon phlogiſtique. Soufflez du nouvel air dans le récipient, la lumière & la fumée reparoîtront ſoudain. Le ſoufre, comme on ſait, brûle & donne auſſi de la lumière, ſans une chaleur ſuffiſante pour l'ignition. Prenez un morceau de fer chauffé preſqu'à rouge, & jettez-y un peu de poudre à canon. S'il y a un degré de chaleur convenable, le ſoufre brûlera d'une flamme bleue, ſans une chaleur ſuffiſante pour l'ignition; car, ſi cette chaleur avoit lieu, la poudre à canon prendroit certainement feu, ce qui n'arrive pas. C'eſt l'inflammation & décompoſition du ſoufre, non ſon évaporation, qui produit la lumière; car le ſoufre, ſublimé dans des vaiſſeaux clos, faits de verre tranſparent, ne donne aucune lumière viſible, ſinon au commencement qu'il en brûle un peu, juſqu'à ce que l'air du vaiſſeau ſoit ſaturé, & rendu impropre à l'inflammation.

Dans l'inflammation, la lumière produite par la décompoſition eſt bleue, à quel degré de chaleur que l'inflammation arrive : pour s'en convaincre, il n'y a qu'à voir la partie inférieure de la flamme d'une chandelle où cette inflammation a lieu; la lumière eſt bleue. Ou bien, prenez une chandelle qui a brûlé quelque tems; éteignez-la en frottant du ſuif à la mèche, & laiſſez refroidir: rallumez-la enſuite à la flamme d'une autre chandelle ; il ne montera d'abord qu'autant de vapeur que l'air en peut modifier à la fois : ainſi, l'inflammation ſaiſira toute la petite flamme, & elle ſera bleue. Voici ce qui ſe paſſe quand une chandelle brûle : le ſuif bout dans la mèche & ſe change en huile empyreumatique, qui s'en exhale en forme de vapeur. A meſure que celle-ci s'élève de toutes les parties du lumignon, ſon volume augmente juſqu'à ce qu'elle arrive au ſommet, & donne à la partie inférieure de la flamme, la figure d'un ſegment de cône renverſé. L'air s'applique à la ſurface extérieure de la colonne de vapeur, & y décompoſant l'huile empyreumatique, il produit de la chaleur & une lumière bleue; la couche de vapeur, formant la ſurface extérieure qui brûle, s'échauffe à blanc; la chaleur diminue vers le centre, qui devient à peine chaud à rougir, ſi la flamme eſt large; à meſure que la co-

lonne hausse, la décomposition, continuant toujours à sa surface, l'atténue nécessairement, & le sommet de la flamme est conique. Le suif bout dans le lumignon, on le peut voir; & je prouve qu'il se change en huile empyreumatique, en recevant, dans un tube de verre, le milieu de la flamme où elle ne brûle pas: l'huile empyreumatique s'y condense; ceci montre encore que la flamme ne brûle pas dans le milieu. Pour se convaincre que la chaleur s'engendre à la surface extérieure, il n'y a qu'à prendre une verge de verre, & en porter le bout dans la flamme bleue, à sa surface; il se chauffera à blanc & se fondra. Plongez la verge dans la flamme, de sorte que la pointe soit au centre; elle se fondra & se pliera à l'endroit de la flamme bleue, à la surface: au lieu que si la flamme est large, la pointe qui se trouve dans le centre, s'échauffera à peine à rougir. L'huile empyreumatique se décompose; c'est prouvé par la combustion d'une chandelle à très-petite mèche dans des vaisseaux distillatoires; il ne s'y condense pas d'huile empyreumatique. Concluons donc que, dans l'inflammation, la lumière est produite par la décomposition, aussi bien que par l'ignition.

J'ai choisi les expériences les plus faciles à pratiquer: voici mon procédé pour pulvériser le phosphore. Prenez deux gros de phosphore d'urine; mettez-les dans une phiole de quatre onces; versez-y dessus trois onces d'eau; chauffez légèrement le tout, en plongeant le vase dans de l'eau chaude, jusqu'à ce que le phosphore se fonde; bouchez la phiole avec du liège; tirez-la de l'eau, & la secouez vivement jusqu'à ce qu'elle soit froide; le phosphore sera en poudre.

EXPÉRIENCES

SUR LES CAUSES DE L'ÉTIOLEMENT DANS LES PLANTES;

Par M. CHANGEUX.

PARMI les tentatives que l'on a faites pour découvrir les causes de l'étiolement dans les plantes, il y en a peu, quand on y regarde de près, qui ne prouvent que la chaleur humide opère principalement & est le premier agent de ce phénomène: les expériences suivantes paroîtront peut-être plus décisives, & pourront nous conduire à un principe encore plus général.

Sur une pelouse, fournie abondamment d'herbe de différentes espèces, j'ai placé des vases qui avoient depuis quelques pouces de diamètre,

jufqu'à quatre pieds : ces vafes renverfés renfermoient, fous leur enceinte, un gazon épais ; toutes les plantes s'y étiolèrent en plus ou moins de tems.

Les plus grands de ces vafes étoient des vaiffeaux de bois ou des cuviers ; j'y renfermai des thermomètres : la liqueur monta toujours plus dans ces cuviers que dans l'air libre, pendant l'efpace de vingt-quatre heures. La température de l'air extérieur différoit, pendant le jour & la nuit, de celle de l'air intérieur ou de celui des cuviers. L'un, c'eft-à-dire l'air extérieur, étoit plus chaud que l'autre, dans le milieu de la journée, mais dans tout autre tems il l'étoit moins ; les termes moyens donnèrent jufqu'à fix & fept degrés de différence : l'humidité de l'air intérieur fut toujours plus grande ; & c'eft ce que je reconnus, à l'aide des hygromètres placés fous les cuviers.

Il faut remarquer que ces expériences furent tentées au mois d'Octobre : dans d'autres faifons de l'année, & fur-tout dans l'été, le thermomètre m'a offert des réfultats bien différens & même oppofés, par rapport à la chaleur ; l'étiolement, dans cette dernière faifon, n'a cependant pas moins lieu, lorfqu'on fouftrait les plantes à l'air libre.

Dans le tems tempéré, l'air extérieur eft plus froid que l'air intérieur des cuviers, foit que la chaleur centrale, qui fort de la terre, s'y concentre & y foit plus retenue, foit que les variations de l'atmofphère & les vents ne troublent point la température, foit par d'autres caufes ; cette température plus chaude, jointe à l'humidité toujours plus grande pendant les faifons froides & tempérées (les vapeurs s'élevant plus difficilement dans les hautes régions de l'air), forme les deux principes réunis, je veux dire la chaleur & l'humidité, qui paroiffent donner lieu à l'étiolement.

Mais dans les tems très-chauds, pendant l'été par exemple, l'étiolement a lieu dans des vaiffeaux fermés ; & cependant l'air extérieur eft habituellement plus chaud que l'air ftagnant & renfermé (voyez un Mémoire que j'ai inféré dans ce Journal, Vol. VII, pag. 525) ; l'air ftagnant & renfermé des cuviers & autres vafes fous lefquels on renferme des plantes, eft infiniment plus humide que l'air extérieur qui eft defféché & brûlé par les feux ardens du Soleil ; l'humidité eft retenue & ne peut s'exhaler facilement de ces vafes.

Ainfi, dans la double expérience dont on parle ici, on produit toujours le même effet qui eft la chaleur humide.

Dans l'automne & le printems, l'air eft humide, & on lui conferve fa chaleur en le renfermant ; il eft affez chaud, mais non pas affez humide dans l'été ; on lui donne cette humidité qui lui manque, en le tenant renfermé ; dans les deux cas, les caufes devenant les mêmes, produifent le même effet.

Il paroît donc évident que l'étiolement ne reconnoît pour cause, dans toutes les saisons de l'année, que la chaleur humide : nous en allons bientôt chercher la raison dans un principe plus général.

On conçoit ici, 1° pourquoi l'ombre produit l'étiolement ; c'est qu'elle dérobe à la plante l'âpreté & la sécheresse des rayons solaires. S'il fait quelquefois presque aussi chaud à l'ombre qu'au soleil, il y fait toujours plus humide.

2°. Pourquoi l'étiolement est on ne peut plus considérable dans les bâtimens fermés, bas, humides, & principalement dans les caves : dans tous ces endroits, & sur-tout dans le dernier, les deux causes auxquelles nous attribuons ce phenomène, se trouvent réunies & portées à leur plus haut degré d'intensité.

Venons au principe d'où semblent dépendre les effets de la chaleur humide, sur la vie & le tempérament, ou l'espèce de santé des plantes.

On sait que l'électricité de l'atmosphère est, toutes choses égales d'ailleurs, moins considérable dans les tems où règne une chaleur humide, que dans tous les autres. On sait encore que l'électricité accélère considérablement la végétation : d'après cela ne seroit-on pas en droit de conclure que la matière électrique, qui est le principe de tant de phénomènes cachés dans la nature, est aussi celui de la végétation, ou qu'il entre pour beaucoup dans le méchanisme de la vie des plantes, ou peut-être même des animaux.

Je dis des animaux; car je pourrois prouver que lorsqu'ils vivent renfermés, ils éprouvent une laxité de fibres, une foiblesse de tempérament, & enfin une dégénérescence qui a les plus singuliers rapports avec l'étiolement des plantes.

P. S. Je me suis amusé à faire plusieurs expériences, cette année, sur les reproductions animales. Ces expériences m'ont confirmé dans l'opinion qu'aucun animal terrestre n'a la propriété du polype : j'ai même lieu de croire que le ver de terre qu'on coupe en plusieurs morceaux, ou seulement en deux, ne survit à cette section que pendant un tems limité. J'ai fait, dans différentes saisons & pendant plusieurs années, de ces opérations sur des vers de l'espèce de ceux qu'un célèbre Observateur prétend posséder la propriété singulière du polype, de se reproduire par bouture; j'ai apporté les plus grands soins pour réussir. Les parties de ces vers coupées, ne sont jamais devenues des vers complets & entiers; toutes mouroient successivement: la tête des plus longs & des plus gros vers coupés en trois, se conservoit depuis huit jusqu'à quinze jours; le tronc & la queue n'ont jamais passé dix ou douze jours.

Il est des vers aquatiques & des insectes du même genre dans lesquels réside cette propriété ; l'eau, & en général les fluides, sont le seul élément dans lequel on puisse trouver des animaux qui aient la faculté de se multiplier par la section qu'on en fait. L'expérience paroît favoriser cette présomption. D'où vient la différence entre l'eau & l'air, ainsi que les corps solides, par rapport à cet objet? Ne doit-on chercher, comme on le fait, que dans l'organisation de ces animaux, la qualité singulière qui les distingue de tous les autres, & de ceux mêmes qui vivent dans le même élément?

OBSERVATIONS

Sur une Colique violente occasionnée par la contraction & le rétrécissement du colon; sur un gonflement squirreux du bas-ventre, & sur un amollissement singulier de tous les os;

Par M. ALEXANDRE-PIERRE NAHUYS.

Il entra, en 1763, dans l'Hôtel-Dieu de *Rouen*, une femme âgée de trente ans, tourmentée depuis deux jours par une colique affreuse. La douleur occupoit tout l'*abdomen;* mais elle se faisoit ressentir avec plus de fureur à droite, dans le haut, & à gauche, dans le bas. On lui appliqua inutilement les remèdes intérieurs & extérieurs qu'offre la Médecine : les émolliens, les anodins, les saignées, les bains, rien n'apporta du soulagement; les huiles qu'on lui inséra par des clystères, s'échappèrent aussi-tôt. Ses maux s'accrurent au point de la jetter dans le desespoir, & elle s'arracha la vie la nuit suivante. On lava son corps, & l'on découvrit deux plaies, l'une au-dessus du cartilage *ensiforme*, qui étoit large d'un demi-pouce, & gagnoit l'*abdomen* par une direction oblique: la seconde avoit quatre pouces de largeur, traversoit le nombril, & laissoit à découvert les muscles droits & le *péritoine*, qui se trouvèrent coupés. Quand on eut fait l'ouverture du ventre, on vit que les deux *artères épigastriques* étoient coupés transversalement ainsi que l'intestin *ileum*, & la matrice qui étoit aussi prodigieusement offensée; ainsi, il n'est pas surprenant que sa mort ait été prompte.

Curieux de découvrir la cause des douleurs cruelles & continuelles que cette malheureuse avoit éprouvées, je parcourus soigneusement tout l'*abdomen*, où je vis bien des objets dignes d'être remarqués; mais mon attention se fixoit sur la matrice qui avoit pris un tel accroissement, qu'elle s'étendoit jusqu'au nombril. Elle se trouva dure comme une

pierre :

pierre: sa forme étoit fort irrégulière, elle étoit couverte de tumeurs différentes par la forme & par la grandeur, & chargée de squirres durs, dont plusieurs étoient fort larges, & quelques-uns tenoient comme par de petites racines: on voyoit même sur la partie antérieure, une tumeur tenant par une de ces petites racines, qui avoit exactement la figure de la poire que nous appellons *bon-chrétien*. Le volume de cette matrice étoit trois fois, & en certains endroits, quatre fois plus considérable qu'il ne l'est naturellement: elle étoit entièrement squirreuse, & si dure qu'à peine le couteau pouvoit-il l'entamer: sa cavité étoit si profonde, qu'on y pouvoit faire tenir plus de seize onces de liqueur; il ne s'y trouva aucune humidité, & le fond étoit tapissé de tumeurs polypeuses & fongueuses; son poids entier étoit de quatre livres, ce qui est prodigieux.

Mais je ne pouvois me persuader que ce dérangement, quoique considérable, fût la source des douleurs de cette femme: elle ne les ressentoit que depuis deux jours; & il a fallu bien du tems pour qu'un bouleversement pareil à celui dont nous venons de parler, pût parvenir à ce degré. Je cherchai donc une autre cause du mal, &, pour la saisir, j'examinai curieusement les intestins. Il s'offrit à mes yeux une espèce de corde montant du côté droit, placée tranversalement dans le bas-ventre, & descendant par le côté gauche: elle étoit dure, inégale, nouée en quelques endroits, ayant à son sommet trois ou quatre lignes de diamètre; coupée en travers, on ne pouvoit y introduire un poil de cochon. Après l'avoir bien examinée, je trouvai qu'elle tenoit lieu de l'intestin *colon*: elle prenoit, en effet, sa naissance à trois ou quatre pouces de l'endroit ou l'*ileum* passe dans le *colon*, en sorte que le *cæcum* étoit fort tendu & plein d'air; le *colon*, au contraire sensiblement rétréci, finissoit à cette corde. Cet étrange rétrécissement du *colon* tenoit depuis le commencement jusqu'au bout, & ne cessoit qu'à un pouce du *rectum*. Je ne doutai nullement que cet intestin ne fût le principe des douleurs & des spasmes violens éprouvés par la malade. Voilà aussi pourquoi elle ne put retenir aucun des remèdes administrés.

Les autres viscères de l'*abdomen*, du *thorax* & de la tête, se trouvèrent dans un état à-peu-près sain; mais ceux de la première cavité se sont dérangés de leur véritable place, par l'accroissement énorme de la matrice.

Les os de cette femme sont presque tous difformes: ceux de la tête, & sur-tout ceux du crâne, sont si minces qu'on peut voir à travers; ce qui est vrai aussi de tous les os *plats*. Les grands os des extrémités sont singulièrement contournés; & où il y en a deux, comme au coude

& dans la cuiſſe, on les voit mêlés enſemble à l'endroit des jointures, pleins de grandes tumeurs oſſeuſes qui ſont inégales, poreuſes, friables; & ils ſont recouverts d'une chair fongueuſe. Tous les os d'ailleurs, & notamment les grands os des extrémités, ſont comme hériſſés d'exoſtoſes longues d'un demi-pouce, d'un pouce, même de deux, & d'une différente épaiſſeur.

NOUVELLES EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

FAITES DANS UNE CHAMBRE CHAUDE;

Par M. CHARLES BLAGDEN, M. D. de la Société Royale de Londres.

LE 3 Avril (1775) la Compagnie ſe rendit, avec le Lord *Scaforth*, MM. *George Homme*, *Dundas*, & le Docteur *Nooth*, dans la chambre chaude où s'étoient paſſées les expériences du 23 Janvier. Le Docteur *Fordyce* y avoit fait allumer du feu la veille, & on l'entretint toute la nuit; de ſorte que tout le contenu de la chambre & les murailles mêmes étant déja chauds, nous pouvions pouſſer la chaleur à un plus haut degré qu'auparavant.....

Bientôt après notre arrivée, le thermomètre monta dans la chambre au-deſſus du terme de l'ébullition; chaleur que nous ſoutînmes tous parfaitement bien, ſans altération ſenſible dans la température de notre corps. Pluſieurs expériences, répétées à des degrés de chaleur ſucceſſivement plus forts, fournirent encore de plus frappantes preuves de notre pouvoir à y réſiſter. La dernière ſe fit ſur les huit heures du ſoir, où la chaleur étoit la plus forte. Un très-grand thermomètre, placé à une diſtance de la porte plus près de la muraille que du tuyau du poële, & garanti de l'action immédiate du tuyau, par un morceau de papier mis entre deux, s'éleva d'un ou de deux points au-deſſus de 260°. Un autre thermomètre, ſuſpendu très-près de la porte, ſurpaſſa de quelques points 240°.

J'entrai pour lors dans la chambre, habillé à mon ordinaire, avec une paire de gros bas de plus, qui deſcendoient ſur mes ſouliers, & montoient un peu plus haut que les genoux : j'endoſſai auſſi une paire de gants, & tins conſtamment un linge entre mon viſage & le tuyau du poële; précautions néceſſaires pour ne pas me brûler au fer rouge. Je reſtai huit minutes dans cette ſituation, allant fréquemment de tous les côtés de la chambre, mais occupant encore plus long-tems

l'endroit le plus frais, près du thermomètre le plus bas : je sentis l'air fort chaud, mais non pas au point de m'incommoder. Je ne doute même pas que je ne puisse endurer une beaucoup plus forte chaleur; & tous ceux de la Compagnie qui entrèrent dans la chambre furent du même avis. Je suai, mais pas absolument avec profusion. Ma respiration se soutint fort bien pendant sept minutes; après quoi j'éprouvai une oppression de poitrine, & un sentiment d'inquiétude, qui, augmentant par degrés l'espace d'une minute, m'obligèrent à terminer l'expérience, & j'abandonnai sur le champ la chambre. Mon pouls, compté si-tôt que j'en fus dehors (1), battoit cent quarante-quatre coups dans une minute, ce qui est plus du double de sa vîtesse ordinaire. Il faut imputer, en partie, l'oppression que j'éprouvai à cette circonstance, d'autant que le sang étoit poussé dans mes poumons plus vîte qu'il ne pouvoit les traverser; & l'on peut raisonnablement conjecturer que, si cette espèce de chaleur étoit jamais assez forte pour faire périr un animal, on le trouveroit mort par une accumulation de sang dans les poumons, ou par quelqu'autre effet immédiat d'une circulation accélérée (2): car, toutes les expériences démontrent que l'air chauffé n'est pas inepte à la respiration, & qu'il n'a d'autre mauvaise qualité que celle d'être irritant. Dans le cours de cette expérience & d'autres de même genre, faites par plusieurs personnes de la Compagnie, nous apperçûmes quelques circonstances qui nous avoient échappé auparavant : la chaleur, comme on devoit s'y attendre, se faisoit sentir plus fort quand on étoit en mouvement; &, sur le même principe, un courant d'air chauffé, sortant d'un soufflet, étoit presque insupportable. Dans ces deux cas, la sensation étoit exactement la même que celle que nous éprouvions dans les narines en inspirant. La cause en est sensible : quand le même air restoit quelque tems appliqué à notre corps, une partie de sa chaleur étoit détruite, & conséquemment nous devenions entourés d'un milieu plus frais que l'air commun de la chambre; au lieu que, lorsque l'air contigu à notre corps changeoit si vîte qu'il n'avoit pas le tems de s'y rafraîchir, nous sentions nécessairement toute la chaleur de l'étuve. Nous remarquâmes que notre haleine n'étoit fraîche à nos doigts qu'autant que nous les tenions fort près de la bouche; autrement la fraîcheur

---

(1) Le mal-aise que je sentis dans la chambre, m'empêcha d'y faire cet examen.

(2) Depuis cette expérience, la mucosité de mes poumons m'a paru plus séreuse, & d'un goût plus salé qu'auparavant, quoique ce viscère paroisse d'ailleurs fort sain à tous égards; ce qui me fait soupçonner que quelques artérioles se seront élargies par l'impulsion du sang augmentée.

du souffle ne pouvoit compenser l'effet de l'agitation de l'air, surtout quand nous respirions fortement.

Le principal objet des expériences actuelles, étoit de déterminer jusqu'où nos habits nous rendoient capables de soutenir de si hauts degrés de chaleur. Dans cette vue, je dépouillai mon habit, ma veste & ma chemise, & entrai ainsi dans la chambre, dès que le thermomètre eut passé le terme de l'ébullition, ayant soin de tenir constamment un linge entre mon corps & le tuyau du poële pour n'en être pas brûlé. La première impression de l'air chaud sur mon corps nud, fut beaucoup plus désagréable que je ne l'avois sentie à travers mes hardes; mais, en cinq ou six minutes, il survint une sueur copieuse qui me donna un instant de relâche, & dissipa tout le mal-aise extraordinaire. Au bout de douze minutes, le thermomètre étant monté à près de 220°, je quittai la chambre excessivement fatigué, sans néanmoins être dérangé d'ailleurs : mon pouls battoit cent trente-six coups en une minute. Je ne sentis, cette fois, aucune trace de l'oppression, qui devint un symptôme si essentiel dans l'expérience faite avec mes habits, le thermomètre étant à 260° : il faut l'attribuer en partie à la moindre vîtesse de mon pouls, dont la différence fut au moins de huit pulsations en une minute, & probablement davantage, parce que dans l'expérience faite à nud, les pulsations furent comptées avant de quitter la chambre : mais il faut aussi considérer que l'expérience où j'éprouvai l'oppression, se fit le soir après un ample repas; au lieu que l'autre se passa le matin, quelques heures après un sobre déjeuner. J'attribue, en grande partie, l'extrême fatigue que je sentis dans l'expérience à nud, à un plus violent effort des forces vitales, pour conserver ma température naturelle, tandis que l'air chaud touchoit immédiatement mon corps. Dans le cas présent, il paroît indubitable que ces forces étoient considérablement assistées de la transpiration, cette évaporation rafraîchissante qui est un nouveau moyen que la nature emploie pour mettre les animaux en état de supporter de grandes chaleurs. Si nous avions eu une balance convenable, elle auroit sûrement rendu l'expérience plus complette, en donnant exactement le poids de mon corps à l'entrée & au sortir de la chambre; la quantité perdue eût servi à évaluer, jusqu'à un certain point, la part que la transpiration prenoit à tenir le corps frais : son effet étoit probablement très-considérable, mais nullement assez pour rendre raison de tout le rafraîchissement, & point assez uniforme pour entretenir la température du corps à un degré si exact; car, dans toutes les expériences faites ce jour-là, chaque fois que j'examinai la chaleur de mon corps, le thermomètre occupa à-peu-près le même point; je n'apperçus pas seulement la petite différence d'un degré, qui eut lieu dans nos premières expériences. Ce-

pendant, si ces considérations ne suffisoient pas, pour prouver que le rafraîchissement du corps ne dépendoit pas de l'évaporation seule, je pense que les expériences du Docteur *Fordyce*, dans l'air humide, dissiperont tous les doutes à ce sujet. — Plusieurs personnes de la Compagnie, & moi, entrâmes ensuite souvent dans la chambre sans chemise, lorsque le thermomètre eut monté à 260°, & trouvâmes la chaleur très supportable, quoique la première sensation fût toujours plus désagréable qu'avec nos habits.

Dans toutes les expériences faites ce jour là, nous remarquâmes que le thermomètre ne baissa pas si fort, en conséquence de notre séjour dans la chambre, que le 23 Janvier; apparemment parce qu'il y avoit une plus grande masse de matière chauffée par la longue durée du feu.

Nos propres Observations & celles de M. *Tillet* (1), nous donnoient grand lieu de soupçonner qu'il s'étoit glissé quelqu'erreur dans l'expérience sur un chien, faite à la réquisition du Docteur *Boerhaave*, & rapportée dans ses Elémens de Chymie (2). Pour décider plus exactement ce point, nous fîmes l'essai suivant sur une chienne du poids de trente-deux livres. Le thermomètre étant à 220°, nous enfermâmes l'animal dans la chambre, placé dans un panier, pour que le plancher ne lui brûlât pas les pattes, avec un morceau de papier devant sa tête & sa poitrine, afin d'intercepter la chaleur directe du tuyau du poële. En dix minutes environ, il commença à haleter & à tirer la langue, ce qui continua jusqu'à la fin de l'expérience, sans être plus fort qu'on ne l'observe ordinairement dans les chiens, après qu'ils se sont exercés dans un tems chaud; & il fut si peu incommodé pendant tout ce tems, qu'il donnoit des signes de plaisir chaque fois qu'on approchoit du panier. Quand l'expérience eut duré demi-heure, le thermomètre étant à 236°, nous ouvrîmes le panier, dont le fond se trouva très-mouillé de bave; mais nous n'y pûmes distinguer aucune puanteur particulière. Alors, nous appliquâmes un thermomètre entre la cuisse & le flanc de l'animal; dans une minute environ, le mercure baissa à 110° : mais la chaleur réelle du corps étoit certainement moindre que cela; car, nous ne pûmes jamais tenir assez long-tems la boule du thermomètre en un contact convenable; ni empêcher le poil, qui étoit sensiblement plus chaud que la peau, de toucher aucune partie de l'instrument : j'ai trouvé, depuis, que le thermomètre mis au même endroit, quand l'animal est parfaitement frais & tranquille, ne s'élève pas au-dessus de 101°. Au bout de trente-deux minutes on laissa sortir la chienne de la chambre:

(1) Mém. de l'Acad. des Sciences, ann. 1764, pag. 186, &c.
(2) Tom. I, pag. 275.

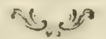
dès qu'elle parut à l'air frais on la vit très-vive & très-gaie, nullement incommodée de la chaleur, & elle n'a cessé de se bien porter jusqu'à ce jour. — Notre expérience diffère donc, dans tous les points essentiels de l'événement, de celle qui est rapportée par le Docteur *Boerhaave*. Dans celle-ci il est remarquable, si les faits sont bien présentés, que le chien exhaloit une puanteur insupportable, & qu'un assistant tomba évanoui en entrant dans l'étuve.

Pour prouver qu'il n'y avoit pas de méprise dans le degré de chaleur marqué par le thermomètre, & que l'air que nous respirions pouvoit effectivement produire tous les effets connus d'une telle chaleur sur la matière inanimée, nous mîmes quelques œufs & une tranche de bœuf dessus un plat d'étain posé près du thermomètre, & plus distant du tuyau du poële que du mur de la chambre. En vingt minutes environ, on retira les œufs entièrement durcis; & dans quarante-sept, la tranche fut non-seulement cuite, mais presque séchée. Une autre tranche fut trop cuite en trente-trois minutes. Le soir, que la chaleur étoit encore plus grande, nous plaçâmes une troisième tranche de bœuf au même endroit; & comme nous venions d'observer que l'effet de l'air chaud augmentoit beaucoup par le mouvement de ce fluide, nous le poussâmes dessus la tranche avec un soufflet, ce qui opéra un changement visible à sa surface & parut hâter la cuisson : la plus grande partie fut parfaitement cuite en treize minutes.

Vers midi, on mit, sur un morceau de bois dans la chambre chaude, deux vases de terre semblables; dont l'un contenoit de l'eau pure, & l'autre une égale quantité d'eau avec un morceau de cire. Dans une heure & demie l'eau pure fut chaude à 140°; tandis que celle où étoit la cire avoit acquis une chaleur de 152°, une partie de la cire s'étant fondue, & formant à la surface de l'eau une pellicule qui empêchoit l'évaporation. L'eau pure n'approcha jamais du terme de l'ébullition, & se tint plus d'une heure à un beaucoup plus bas degré : on y versa alors un peu d'huile, comme on venoit de le pratiquer sur celle où étoit la cire; ce qui la fit enfin bouillir très-vivement dans les deux vaisseaux. Une solution de sel dans l'eau, saturée & exposée dans la chambre, s'échauffa plus vîte & à un plus haut degré que l'eau simple; probablement parce qu'elle évapora moins : mais on ne put la faire bouillir qu'en y ajoutant de l'huile, moyennant quoi elle entra le soir dans une vive ébullition, & avoit conséquemment acquis une chaleur de 230°. — Un peu d'esprit-de-vin rectifié, dans une bouteille légèrement bouchée, qui avoit été plongée dans cette solution à froid, commença à bouillir au bout de deux heures environ, & s'évapora bientôt après totalement. Ces derniers faits nous donnent peut-être les plus frappans exemples que nous ayons de l'effet rafraîchissant de l'évaporation, puis-

fance qui paroît beaucoup plus grande qu'on ne l'a communément foupçonné : mais cette évaporation étoit plus confidérable dans nos expériences, qu'elle ne peut l'être dans prefque toute autre fituation, parce que l'air appliqué à la furface évaporante étoit extraordinairement chaud, & pas plus humide que de coutume. Il eft certain que l'évaporation fert puiffamment à entretenir la fraîcheur naturelle du corps vivant, quand il eft expofé à de fortes chaleurs; mais ce ne peut être qu'en gros, & point dans une proportion fi conforme aux befoins momentanés de l'animal, qu'il le faudroit pour conferver exactement fa température. Cette autre reffource de la nature, qui femble unie plus immédiatement aux forces vitales, eft fans doute le grand agent qui entretient le jufte équilibre de la température; agiffant davantage, fuivant que l'évaporation eft en défaut, & moins, felon qu'elle eft augmentée. Cette idée correfpond à l'analogie univerfelle de l'économie animale, dont le plus exact équilibre fe paffe prefque généralement dans la partie du corps la plus fubtilement organifée.

La chambre chaude deviendra, j'efpère, un jour un inftrument très-utile dans les mains du Médecin. On n'a pas encore fait les expériences néceffaires pour en diriger l'application avec un certain degré de certitude : mais nous pouvons déja appercevoir des motifs de mettre quelques diftinctions dans fon ufage. S'il falloit, par exemple, faire fuer avec profufion; une chaleur fèche, agiffant fur le corps nud, rempliroit le plus efficacement cet objet. Tous les Médecins favent les hiftoires d'hydropifies & de quelques autres maladies fuppofées guéries par de femblables moyens. Quelquefois auffi une chaleur humide, & dans d'autres cas, une chaleur tranfmife à travers une quantité d'habits, peuvent avoir leurs avantages particuliers. Nos premières expériences démontrent que ces moyens font moins dangereux qu'on ne l'a communément appréhendé, & celles qui font le fujet de ce Mémoire le confirment : car, nous fortîmes impunément tout le jour à l'air frais, d'abord après chaque expérience, fans aucune précaution. Venant d'expofer notre corps nud à la chaleur & fuant très-copieufement, nous paffions tout-à-coup dans une chambre fraîche, & y reftions même quelques minutes avant de commencer à nous habiller : cependant, perfonne n'en fut aucunement incommodé. Je n'ai fenti cette fois aucune trace du vertige & du tintement que j'éprouvai dans les premières expériences; & foit par force d'habitude ou autrement, nous eûmes moins de langueur & de tremblement de mains, quoique la chaleur fût fi fupérieure.



DESCRIPTION DE LA MINE DE FER NATIF,

NOUVELLEMENT DÉCOUVERTE DANS LA SIBÉRIE;

Par M. P. Simon Pallas.

CETTE masse a été trouvée près de la grande rivière Jenisei, où sont quantité de mines de fer, de même que dans les plaines situées au nord du pays: on y voit des bancs entiers de minéraux ocracés, parsemés d'arbres & de morceaux de bois changés en une riche mine de fer; & près de la ville de Jeniseisk, une riche mine de même métal sous forme d'une glaise blanche, & de pierres blanches spathiques. On trouve aussi de ces mines sur les montagnes escarpées, où les couches s'enfoncent considérablement; il y en a de fer, de cuivre, & même d'empreintes d'or, en veines & en nids. Les mines de fer sont les plus communes sur les montagnes situées à l'est de la rivière, du 56e d. au 52e d. de latitude, où la plus haute chaîne commence; & les montagnes sont généralement composées d'une ardoise grise ou noire & de pièces de bois, qui s'élèvent d'autant plus sur l'horison, qu'elles approchent davantage de la haute chaîne, & s'abaissent successivement en s'étendant vers le nord. Plusieurs de ces montagnes secondaires s'élèvent très-souvent de quelques mille pieds au-dessus de la mer, & la plupart sont couvertes de forêts. On y découvrit, en 1749, une très-riche mine de fer en veines, sur une haute montagne boiseuse, à environ dix milles d'Angleterre de la rivière Jenisei, & à 180 milles de la ville de Krasnojarsk, située au sud de la rivière, vers le 54e d. de latitude, entre l'Ubeï & le Sisim (1). Les Mineurs Russes visitèrent alors le local; mais, comme il y avoit quantité de mines de fer beaucoup plus près des fabriques, on n'a jamais exploité celle-là, qui rend néanmoins plus de soixante-dix livres de fer par cent. C'est sur cette même montagne, du côté du nord & beaucoup au-dessous du sommet, qu'existe la masse de fer natif: elle est sur le faîte même, & ne tient pas au rocher, qui est une pierre de roche grise stratifiée. Il n'y avoit sur cette montagne ni sur les voisines, aucune trace d'anciens Mineurs ni de leurs fours, comme on en voit dans plusieurs autres endroits de la Sibérie, où ces Mineurs, de quelque ancienne Nation inconnue, éta-

(1) Elle est noire comme l'acier, devient rouge étant frottée, & possede une vertu magnétique en quelques endroits.

blie

blie dans ces contrées, exploitoient principalement les mines de cuivre. Cette maſſe énorme n'auroit d'ailleurs jamais pu ſe former dans leurs petits fours, qui donnoient au plus cinquante ou ſoixante livres de métal à la fois; tandis qu'elle peſoit, dans ſon premier état, plus de ſeize cents quatre-vingts livres Ruſſes. — Elle eſt par-tout de la nature de l'échantillon que M. *Drury* a remis à la Société Royale. Le fer eſt ſpongieux, très pur, parfaitement flexible, & propre à faire de petits inſtrumens à un feu modéré : s'il eſt plus fort, ſur-tout s'il le met en fuſion, il devient ſec & caſſant, ſe met en grains, & ne ſe réunit ni ne s'étend plus ſous le marteau. Il eſt naturellement incruſté d'une ſorte de vernis qui le préſerve de la rouille; mais les endroits où on l'enlève ſe rouillent bientôt, de même dans la caſſure. Les cavités formées par le ſer ſont pleines d'une eſpèce de fluor, qui eſt pour la plupart d'une fine couleur d'ambre tranſparent, coupe le verre, n'a aucune propriété des ſcories, & forme, ſuivant les cavités qu'il remplit, divers grains ou larmes arrondies, très-brillantes à leurs ſurfaces, qui ſont quelquefois multipliées. Ce fluor eſt ſi caſſant, qu'en coupant quelque morceau de la maſſe, il tombe en partie en grains, en partie ſous forme d'une pouſſière vitreuſe. La maſſe entière n'a aucune régularité, & reſſemble à un gros caillou oblong un peu applati : elle eſt recouverte, en grande partie, d'une matière ſemblable à quelques mines de fer brunes-noirâtres. Cette incruſtation eſt auſſi très-riche en métal; & le fluor tranſparent donne même quelques livres de fer par cent. Tous ceux qui verront la maſſe, ou de ſimples échantillons, ſeront dans l'inſtant convaincus que c'eſt l'ouvrage de la Nature, puiſqu'elle n'a aucun caractère des matières ſcoriacées, fondues par un feu artificiel, comme il s'en trouve communément parmi les volcans.

A l'égard de ceux-ci, il convient de faire les obſervations ſuivantes. Les montagnes, où la maſſe a été trouvée, ſont partie des extenſions ſeptentrionales de la grande chaîne qui traverſe l'Aſie du couchant au levant, & forme les limites de la Sibérie, d'avec les déſerts de la Tartarie, des Mogols & de la Chine. Depuis la rivière Urtish, où les premières collines & les parties baſſes de ces montagnes fourniſſent, dans pluſieurs grandes étendues, les plus riches mines d'argent, la chaîne s'avance généralement un peu vers le nord, & s'étend conſéquemment à l'eſt de la rivière Jeniſei, ſur une plus grande partie de la Sibérie qu'auparavant. Les collines qui la devancent ſont preſque partout compoſées de rochers & de couches, qui s'élèvent très à pic ſur l'horiſon; & il n'y a de couches horiſontales qu'en plate campagne, où toutes ſortes de foſſiles & de pétrifications marines ſont très rares, & ſe trouvent ſeulement dans les parties ſeptentrionales de la Sibérie. Le ſilex ordinaire y eſt auſſi rare, & on ne voit nulle part rien d'ana-

logue aux productions volcanées. Les ſources chaudes qui ſe voient en quelques endroits, ne ſont dûes qu'à des collections de pyrites de peu d'étendue; & les petits tremblemens de terre, qui arrivent quelquefois autour de la rivière Irtish, & plus ſouvent autour du lac Baikal, partent certainement du voiſinage même de ce lac & de Noor-Saiſſan, qui donne naiſſance à la rivière Irtish : on n'a jamais oui parler de volcans aux environs de ce lac, & on n'en connoît aucun dans cette partie de l'Aſie, ſi ce n'eſt ceux de Kamtſchatka & des Iſles nouvellement découvertes entre cette péninſule & le continent du nord de l'Amérique. On peut en dire autant des montagnes Uralliennes, chaîne qui va du ſud à l'eſt, & s'étend juſqu'à l'océan ſeptentrional & la nouvelle Zemble, n'étant interrompue que par le détroit de Waygats. C'eſt cette chaîne qui ſépare naturellement l'Europe de l'Aſie, & à l'eſt de laquelle on trouve la plus grande quantité de vrais reſtes d'éléphans, de rhinoceros, & de grands buffles, ſur les rives de toutes les plus grandes rivières, qui coulent de cette chaîne de montagnes dans l'océan ſeptentrional, & fourniſſent ces reſtes des endroits où elles baignent les plaines de la Sibérie dans l'Océan. La terre glacée des plaines ſeptentrionales conſerve ces débris d'animaux du midi dans une telle perfection, qu'étant à Irkusk, on envoya la tête & deux jambes d'un vrai rhinoceros, de la rivière Wilui, avec la peau & une partie des tendons qui y tenoient encore, comme on le voit dans le Muſéum de l'Académie de Saint-Pétersbourg, où la pièce eſt aujourd'hui.

FAITS qui prouvent que l'humidité de l'air augmente ſa réfringence.

Par M. le Baron DE SERVIERES.

» LES changemens réguliers, dit le ſavant M. *de la Lande* (1), qui » peuvent ſe meſurer & ſe prédire, par le moyen du thermomètre & » du baromètre, ne ſont pas les ſeuls qu'on apperçoive dans les » réfractions; il y a des changemens irréguliers qu'on ne ſauroit cal- » culer : ainſi, l'on apperçoit très-bien à Paris que les réfractions voi- » ſines de l'horiſon ſont beaucoup affectées par les vapeurs & par les » fumées qui s'élèvent au nord de l'Obſervatoire Royal de deſſus la » Ville de Paris. *Les vapeurs & l'humidité de l'air influent beaucoup ſur*

(1) Aſtron., édit. de 1764, en deux vol. *in*-4°., T. II, pag. 829, §. 1758, L. XII.

» *les réfractions;* la ſituation des lieux plus ou moins élevés, le voi-
» ſinage des villes, des montagnes, des rivières, des forêts, des plaines
» arides : auſſi M. *de la Caille* eſt perſuadé qu'un Aſtronome ne ſauroit
» jamais avoir près de l'horiſon des réfractions purement céleſtes, c'eſt-
» à-dire, de la nature de celles qui ſe font à vingt degrés de hauteur
» ou au-deſſus; il n'a pas même voulu inſérer dans ſes réfractions celles
» qui avoient lieu au-deſſous de ſix degrés.

» A différentes heures du jour ces réfractions ſont différentes. On
» voit des côtes de Gênes & de Provence les montagnes de l'Iſle de
» Corſe, à certaines heures du jour; mais à d'autres heures, ces mon-
» tagnes paroiſſent ſe plonger dans la mer, ſans qu'on puiſſe attribuer
» cette différence à autre choſe qu'aux réfractions terreſtres. (*Mém.*
» *Acad.* 1722, pag. 348). On trouvera ſur cette matière des Obſer-
» vations curieuſes dans les recherches de M. *de Luc*, ſur les modifi-
» cations de l'atmoſphère ».

Il eſt probable que les heures du jour où les montagnes de Corſe ſont viſibles des côtes de Gênes & de Provence, ſont celles où l'atmoſphère eſt plus chargée de vapeurs aqueuſes.

Si ma mémoire ne me trompe pas, j'ai lu dans un des cahiers de ce Journal (1), que lorſqu'il doit arriver un changement de tems, & ſur-tout quand il va pleuvoir, on apperçoit de *Beaune* en Bourgogne le mont *Saint-Gothard*, qu'on ne voit point lorſque le tems eſt ſerein.

La cauſe de ce phénomène n'eſt pas difficile à trouver. L'eau dont l'air eſt chargé quand il doit pleuvoir, augmente ſa réfringence; & rapprochant de la perpendiculaire les rayons de lumière partis d'un objet qu'on ne pouvoit découvrir auparavant, elle le rend viſible. C'eſt ainſi que nous voyons le Soleil, quoiqu'il ſoit abaiſſé de pluſieurs degrés au-deſſous de l'horiſon.

Le fait ſuivant, que pluſieurs témoins oculaires m'ont aſſuré, prouve ſans replique, que l'eau augmente très-ſenſiblement la réfringence de l'atmoſphère.

On voit très-diſtinctement les Pyrénées dans un endroit qui en eſt diſtant de neuf lieues. Lorſqu'il doit tomber de la pluie ou de la neige, ces montagnes ſemblent ſe rapprocher, & ne paroiſſent être éloignées que de cinq lieues. Ce baromètre naturel n'a jamais trompé les Habitans du Pays, qui ont beaucoup de confiance en ſes prédictions.

Ces faits réſolvent la queſtion propoſée par M. *le Roy* : *Le plus ou*

(1) Années 1774 & 1775.

le moins d'eau que l'air tient en dissolution, peut-il faire varier sensiblement la réfraction? Ils confirment aussi les idées de l'Auteur des Considérations Optiques, dans son 12e Mémoire, §. 2 (1).

Quoique les variations du baromètre & du thermomètre donnent avec beaucoup de justesse les réfractions astronomiques, je pense qu'il ne seroit pas inutile de faire entrer en considération l'humidité & la sécheresse de l'atmosphère, dont on détermineroit les différens degrés avec un *hygromètre*, construit selon les principes de M. *de Luc*. Les réfractions ne pourroient être que plus exactes en tenant compte de l'humidité de l'air, qui, comme je crois l'avoir prouvé, augmente beaucoup sa réfringence.

OBSERVATIONS

SUR UN VENT SINGULIER;

Par le même.

MONSIEUR l'Abbé *de la Barthe*, qui depuis trente ans fait des Observations météorologiques dans la petite ville de *Maruéjols* en Gevaudan, lieu de sa résidence, m'a communiqué, dans une lettre en date du 4 Janvier 1777, une Observation bien extraordinaire. Je vais transcrire ses propres paroles: *Il arrive souvent, pendant l'hiver, qu'il règne un vent du nord dont la direction part du douzième degré, en tournant vers l'ouest, ou nord quart de nord-ouest. Ce vent qui naturellement devroit être très-froid, non-seulement est chaud, mais même il dissout la neige sans causer la moindre inondation, quelle quantité qu'il y en ait. Le Public dit qu'il la mange; on l'appelle* l'aure rousse : *le mercure, pendant qu'il souffle, se soutient au-dessus du terme moyen* (25 po. 11 lig.). *Ce que je pourrois vous dire sur les causes d'un vent si singulier seroit très-hasardé; je déteste, d'ailleurs, les systêmes dont la théorie ne consiste que dans des conjectures. Je veux que l'expérience précède toute espèce de raisonnement.*

A l'exemple de M. l'Abbé *de la Barthe*, je me garderai bien de me livrer à aucune conjecture sur la cause d'un vent aussi singulier: il doit me suffire de rendre raison de ses effets.

Il est prouvé, par l'expérience, que le froid produit une évaporation considérable dans les liquides, la neige & même dans la glace, & que la quantité de cette évaporation est proportionnelle à l'intensité du

---

(1) Voyez Tom. IX de ce Journal, pag. 122, Cahier de Février 1777.

froid. Les belles expériences de M. *le Roy* lui ont fait découvrir que l'air eſt le menſtrue de l'eau, & qu'il en tient toujours une certaine quantité en diſſolution. On ſait que plus un menſtrue eſt chaud, plus il diſſout du corps qui lui eſt ſoumis. Il n'eſt donc pas étonnant qu'un vent très-chaud, quoiqu'il vienne du nord, diſſolve la neige; & que malgré que la quantité en ſoit très-grande, cette diſſolution de la neige ne ſoit ſuivie d'aucune inondation. Comme la colonne d'air chaſſée par le vent ſe renouvelle ſans ceſſe, celle qui ſuccède à la première ayant la même chaleur, doit produire le même effet. Il me ſemble que cette explication des effets du vent dont il s'agit, eſt auſſi ſimple que naturelle.

OBSERVATIONS

Sur la différente durée de la vie humaine dans les Villes, les Paroiſſes de campagne & les Villages;

Par M. RICHARD-PRICE, *Membre de la Société Royale de Londres.*

LES comptes que le Docteur *Percival* a récemment communiqués à la Société Royale de Londres, ſur l'état de la population de Mancheſter & des lieux circonvoiſins, offrent des faits curieux & importans. On voit, ſur-tout, qu'au lieu d'un 28e d'Habitans qui meurt annuellement à Mancheſter, il n'en périt chaque année qu'un 56e. dans la campagne voiſine : ce qui donne une différence ſi grande, que certaines perſonnes, dont je reſpecte les lumières, l'ont jugée incroyable; c'eſt pourquoi je vais mettre ſous leurs yeux les Obſervations ſuivantes.

L'évidence eſt telle, dans ce cas, qu'elle ſemble ne laiſſer aucun doute. Des recherches exactes prouvent qu'en 1773 le nombre des Habitans de la Ville montoit à 27,246; le nombre des morts fut, cette année, comme auſſi proportionnellement en 1772, 1773 & 1774, à 973 (1); c'eſt à dire à un 28e. des Habitans. Il eſt auſſi démontré que

---

(1) Le nombre des ſépultures dans la Ville, y compris une addition de cinquante chaque année, pour ceux qui penſent autrement, étoit en 1772, . . . 954.
1773, . . . 973.
1774, . . . 1008.

Dans la partie de la paroiſſe ſituée hors la Ville, il y a 13 chapelles Epiſcopales non-

ceux-ci étoient au nombre de 13,786 dans la partie de la paroisse de Manchester, située dans la campagne : & le nombre des morts, en 1772, étoit de 246, c'est-à-dire un 56e. des Habitans. Le plus fort argument qu'on oppose à cette preuve, est qu'en cette partie de la paroisse, le nombre des morts est seulement donné pour un an; tandis qu'on auroit dû fournir le nombre proportionnel de plusieurs années. Mais, premièrement, en 1772, le nombre des morts, dans la ville, formoit presque le terme proportionnel de sept années; d'où il est probable que dans la campagne voisine, il en devoit être, cette année-là, à-peu-près de même. En second lieu, supposant que ce nombre surpassât le moyen proportionnel, il est infiniment probable que ce n'étoit pas plus d'un quart ou d'un cinquième. Mettez donc que le vrai moyen annuel fût 300, au lieu de 246; il résultera qu'au lieu d'un 28e. d'Habitans qui meurt annuellement dans la ville, il en périt seulement un 46e. dans la campagne : différence qui est encore très-considérable. Mais j'observerai de plus, que la différence qu'on remarque ici entre la mortalité régnante dans la ville de Manchester & dans la campagne voisine, est confirmée par quantité d'autres calculs. On peut établir, en général, que dans les grandes villes le nombre des morts va annuellement depuis 1 sur 19, jusqu'à 1 sur 22 ou 23; dans les villes médiocres, depuis 1 sur 24 jusqu'à 1 sur 28 (1); dans les paroisses de campagne & les villages, rarement au-delà d'1 sur 40 ou 50. Les preuves en sont nombreuses & incontestables; je les ai détaillées ailleurs : ainsi, je ne rapporterai ici que les faits suivans.

En 1763 les Habitans de *Stockholm* étoient au nombre de 72,979: le nombre proportionnel des morts, pour les six années précédentes, avoit été de 3802 (2); c'est un sur dix-neuf annuellement.

---

conformistes; en 1772 les sépultures y furent au nombre de 246, & le nombre des baptêmes à 401. Il s'ensevelit peu de morts de la Campagne dans la Ville, & je sçais que le nombre en est exactement balancé par ceux qu'on transporte de la Ville dans la Campagne.

(1) Dans les Villes, le nombre annuel des morts est rarement si bas qu' 1 sur 28, si ce n'est en conséquence d'un prompt accroissement de population, causé par un influx de gens qui s'y rend aux périodes de la vie où il meurt le moins de monde : tel est le cas à Manchester, à Liverpool, & à Berlin. Dans la première de ces Villes il meurt annuellement 1 personne sur 27, & dans la dernière, 1 sur 26 $\frac{1}{2}$ depuis 1755 jusqu'à 1759.

(2) Voyez le Mémoire de M. *Wargentin*, dans le XVe Vol. de la *Collection Académique*, imprimée à Paris en 1772. Il paroît par ce Mémoire, qu'en 1757, 1760, & 1763, on fit un dénombrement des Habitans de la Suede, distinction prise des nombres des personnes des deux sexes de tout âge, & qu'on tint pendant 9 ans, ou depuis 1755 jusqu'à 1763, un exact registre des naissances & des sépultures, distinguant l'age & le sexe de chaque mort. J'ignore si ce registre s'est perpétué jusqu'à ce jour : mais le résultat que M. *Wargentin* en tire, pour les 9 ans rapportés, offre

A *Rome* on fait chaque année le dénombrement des Habitans; & en 1771 ils allèrent à 159,675. Le nombre proportionnel des morts, pour dix ans, avoit été de 7367; c'eſt annuellement 1 ſur 21 $\frac{1}{2}$.

J'ai preſque démontré qu'à *Londres* il meurt, chaque année, au-moins 1 ſur 20 $\frac{3}{4}$ des Habitans: &, d'après un examen particulier & un regiſtre très exact de la mortalité de *Northampton*, il paroît qu'il y meurt tous les ans 1 ſur 26 $\frac{1}{2}$.

Comparons ces faits avec les ſuivans. En 1767 on fit, ſous la Direction du Docteur *Thomas-Heberden*, le dénombrement des Habitans de l'Iſle de *Madere*, qui montèrent à 64,614. Le nombre proportionnel des ſépultures, pour les huit années précédentes, avoit été de 1293; il n'y mourut donc annuellement qu'un 50e. des Habitans. (Voy. les Tranſact. Philoſ. Vol. LVII, p. 461).

En 1766, le *Pays de Vaud* contenoit 112,951 Habitans. Le nombre proportionnel des morts, pour les dix années précédentes, fut 2504; ce n'eſt qu'un 45e. par an (1).

En 1757, les Habitans de la paroiſſe d'*Ackworth*, Comté d'York, montoient à 603; & le nombre proportionnel des morts, pour dix ans, avoit été 10 $\frac{7}{10}$, ou un 56e. En 1767, les Habitans avoient augmenté juſqu'à 728; & le nombre proportionnel des morts étoit 15 $\frac{5}{10}$, ou preſque un 47e. (2).

La cauſe de cette étonnante différence entre la mortalité humaine dans les Villes, les paroiſſes de campagne & les villages, doit d'abord être le luxe & les irrégularités de la vie qui dominent dans les Villes; ſecondement l'impureté de l'air. Il eſt vrai qu'on demande ſi les émigrations de la campagne dans les Villes ne peuvent produire cette différence, en diminuant la proportion des Habitans qui meurent dans la campagne, & l'augmentant dans les Villes? Pour répondre à cette queſtion, j'obſerverai d'abord que la différence étant de près de moitié,

---

un curieux état de la population de ce Royaume. Il montre ſur-tout que quoiqu'il meure annuellement un dix neuvième des habitans de Stockolm, il n'en meurt pas néanmoins plus d'un trente cinquième dans toute la Suede, y compris villes & campagnes. En 1757, le Royaume contenoit 1,101,595 mâles, & 1,221,600 femelles; en 1760, 112,153 mâles, & 1,246,445 femelles; en 1763, 1,165,489 mâles, ſur 1,280,905 femelles. Depuis 1755 juſqu'en 1763, le nombre moyen proportionnel des naiſſances fut annuellement 46,223 mâles, & 44,017 femelles; celui des mariages, 21,219; celui des morts, 34,088 mâles, & 35,037 femelles.

(1) Voyez le Mémoire de M. *Muret* ſur la population du pays de Vaud, imprimé à Berne en 1766; & *Supplément to the Obſervations on reverſionary Payments*, pag 358, 3e. édit.

(2) Je dois ces renſeignemens ſur la paroiſſe d'Ackworth, à un curieux Regiſtre tenu par le Docteur *Lée*. J'ai pris la liberté de l'inſérer dans le *Poſt-ſcriptum*, avec le dénombrement annuel de Rome, depuis 1762 juſqu'en 1771.

elle paroît beaucoup trop grande pour pouvoir être attribuée à une semblable cause : secondement, on doit considérer que si les émigrations diminuent la quantité des morts, elles diminuent aussi celle des Habitans; & que l'augmentation ou la diminution du nombre proportionnel des morts dépend entièrement de l'âge où les Habitans désertent quelque lieu. Dans le cas présent, il paroît certain que l'âge le plus commun, dans les émigrations de la campagne, y augmente la proportion des morts: les considérations suivantes mettent ce point en évidence. Le terme de la vie, auquel on abandonne la campagne pour se fixer dans les villes, est sur-tout la maturité de l'âge, ou bien depuis dix ou quinze ans jusqu'à celui de vingt-cinq ou trente. Dans l'enfance, personne n'en sort; & sur le déclin de la vie il est plus ordinaire de quitter les villes que de s'y retirer. Celles-ci seront donc habitées par un plus grand nombre de personnes aux plus fermes degrés de l'âge; & les campagnes par un plus grand nombre de gens constitués dans les plus foibles termes de la vie : d'où il suit qu'en proportion de leur nombre, les Habitans de la campagne doivent mourir plutôt qu'ils ne feroient, & ceux des villes plus tard. Les enfans particulièrement sont toujours beaucoup plus nombreux dans la campagne que dans les villes; & c'est très-désavantageux pour les campagnes : car, on sait fort bien qu'il n'y a pas d'âge auquel, sur un nombre donné, il périsse autant de monde, que dans les trois ou quatre premières années. Jusqu'à l'âge de cinq ans, la vie humaine, semblable à un feu qui commence à s'allumer, est très foible : & dans quelques endroits il en meurt, avant cet âge, plus de la moitié; en d'autres, un tiers ou un quart de tous ceux qui sont nés. Passé ce terme, la vie devient de moins en moins précaire, jusqu'à ce qu'elle atteint son extrême vigueur, à dix ou quinze ans; & parmi ceux qui vivent à cet âge, il n'en meurt annuellement, dans les plus mauvaises situations, qu'1 sur 70 ou 80, & dans les meilleures, 1 sur 150 ou 160. Après l'âge de quinze ans, la vie décline, & continue à décroître de plus en plus, jusqu'à ce qu'elle s'éteigne totalement dans la vieillesse. S'il y a donc quelqu'endroit où les Habitans soient composés d'un plus grand nombre de personnes dans la maturité de l'âge, & qu'ils meurent néanmoins plutôt, ce doit être l'effet de quelque cause particulière de mortalité qui exerce là ses ravages : tel est le cas dans toutes les Villes où on a fait des Observations. Manchester, en particulier, s'entretient & s'accroît promptement par les émigrations de personnes qui s'y rendent au printems de la vie : la population augmente aussi dans les campagnes voisines; mais c'est par un excès de naissances sur le nombre des morts, c'est-à-dire par l'accès d'une quantité d'enfans au plus foible degré de la vie : cela devroit accroître la proportion annuelle des morts, beaucoup plus dans les campagnes

pagnes que dans les Villes; cependant elle y eſt au contraire moindre de près de moitié.

Pour mettre la choſe hors de doute, j'obſerverai encore qu'il paroît démontré, par les calculs du Docteur *Percival*, que les Habitans de Mancheſter comprennent beaucoup moins de monde, conſtitué dans les périodes de l'âge où le genre humain meurt plus rapidement (1), c'eſt-à-dire aux premiers & aux derniers termes de la vie, qu'à la campagne environnante. Dans la Ville, le nombre des Habitans, au-deſſous de quinze ans & au-deſſus de cinquante, eſt 1340; dans la campagne 7305. A Mancheſter, le nombre entier eſt 27,246; à la campagne, 13,786. Les Habitans de la Ville, aux premiers & aux derniers étages de la vie, ne font donc pas la moitié du nombre total; au lieu que ceux de la campagne font beaucoup plus. A *Achworth* en Yorkshire, les Habitans au-deſſous de quinze ans & au-deſſus de cinquante, font également plus de la moitié du nombre total : il en eſt de même à *Hale* près *Altringam*, à *Horwich*, à *Darwen* près *Blacburn* en *Lancashire*, & à *Cockey Moor* (2) près *Bolton*, dans le même Comté : cependant,

---

(1) Dans les Villes, il meurt communément un quart des Habitans entre 14 & 51 ans; un cinquième ou un ſixième à 51 ou environ, & le reſte au-deſſous de 15. Dans les paroiſſes de campagne & les villages, environ un cinquième entre 14 & 51; à peu-près deux cinquièmes à 51 ou aux environs, le reſtant au-deſſous de 15.

(2) Je dois au Docteur *Percival* les détails ſuivans ſur ces différens lieux. La Société de la Chapelle de *Hale* comprend 140 perſonnes mâles, 136 femelles, 92 gens mariés, 8 veufs, 12 veuves, 105 individus au-deſſous de 15 ans, & 41 aux environs de 50. Il y a eu dans ſept ans, 28 morts & 68 naiſſances. La Congrégation de M. *Evan* à Horwich, eſt compoſée de 305 ſujets : dont 149 mâles, 156 femelles, 94 perſonnes mariées, 9 veufs, 8 veuves, 127 au-deſſous de l'âge de 15 ans, & 50 au-deſſus de 50 : il y a eu en ſept ans, 101 naiſſances & 32 morts. Ainſi, il meurt annuellement dans ces deux endroits un ſoixante-ſixième des Habitans. La Congrégation de M. *Smalley*, à Darwent, conſiſte en 1850 individus, ſçavoir : 900 mâles, 950 femelles, 640 perſonnes mariées, 30 veufs, 48 veuves, 737 perſonnes au-deſſous de quinze ans, & 218 au delà de cinquante. Les ſept dernières années, les naiſſances ont monté à 508, les morts à 233. Il y meurt donc annuellement un cinquante-ſixième. La Congrégation de M. *Barnes*, à Cockey-Moor, eſt compoſée de 154 familles & de 711 individus : dont 320 mâles, 391 femelles, 248 perſonnes mariées, 10 veufs, 27 veuves, 252 ſujets au-deſſous de quinze ans, & 99 au-deſſus de cinquante. Il y a eu en ſept ans, 114 morts, dont le nombre a fort groſſi par une extraordinaire fatalité de la petite-vérole. Il eſt mort annuellement 1 perſonne ſur 44. La Congrégation de M. *Mercer*, à Chowbent en Lancashire, comprend 1160 perſonnes : dont 554 mâles, 606 femelles, 173 mâles & 150 femelles au-deſſous de dix ans, 83 mâles & 91 femelles au-deſſus de cinquante, 398 perſonnes mariées, 26 veufs & 43 veuves. En ſix ans, les baptêmes ont monté à 293, & les morts à 169. Ainſi, il eſt mort chaque année un quarante-unième. Ces dénombremens ſe ſont faits en 1773.

dans quelques-uns de ces endroits, il paroît qu'il ne meurt pas annuellement un 60ᵉ. des Habitans.

En 1763, les Habitans de *Stockholm*, au-dessous de cinq ans, n'étoient que la 12ᵉ. partie; & au-dessus de soixante-dix, seulement la 46ᵉ. du nombre total. Mais dans toute la *Suède*, le nombre, au-dessous de cinq ans, formoit un 7ᵉ; & au-dessus de soixante-dix, près d'un 32ᵉ. de tous les Habitans: néanmoins il meurt dans la Ville 35 personnes, sur 19 dans tout le Royaume; c'est ce qu'on peut aisément conclure des Tables de M. *Wargentin* (1). — A l'égard des calculs qui établissent la proportion des Habitans aux morts annuelles, dans le rapport de 50 ou 60 à 1; on a objecté qu'il résulteroit que la moitié du monde devroit vivre dans ces endroits, 50 ou 60 ans. Mais, quand cette conséquence seroit juste, elle n'auroit rien d'incroyable: car, quoique dans la plupart des Villes, la moitié des enfans meurent les deux ou trois premières années de leur naissance; dans la campagne, le plus grand nombre vit assez long-tems pour se marier: & dans la paroisse d'*Ackworth*, en particulier, il paroît incontestablement, d'après le registre, que la moitié de tous ceux qui naissent vivent jusqu'à quarante-six ans. On voit, avec la même évidence, d'après les Tables de M. *Muret* (2), que dans quarante-trois paroisses du Pays-de-Vaud, la moitié de ceux qui viennent au monde vivent plus de quarante-un ans; il est sûr que si tous les hommes menoient une vie naturelle & vertueuse, cette dévastation, qui survient dans l'enfance & la jeunesse, n'auroit pas lieu, & il périroit peu de monde, excepté dans la vieillesse. Malgré cela, la conséquence qu'on tire n'est pas fondée; elle le seroit seulement dans le cas particulier d'une diminution uniforme dans les probabilités de la vie, depuis la naissance jusqu'à l'âge avancé; & ce cas n'eut jamais lieu. Dans tous les autres, il n'y a aucun rapport nécessaire entre la proportion des Habitans qui meurent annuellement, & l'âge auquel la plupart vivent. Dans le plus grand nombre des Villes, la moitié de ceux qui naissent meurt avant l'âge de deux ou trois ans: mais il ne faut pas s'imaginer qu'il y ait quelque lieu où la mortalité soit telle qu'il périsse chaque année la moitié ou un tiers des Habitans.

Pour revenir aux calculs du Docteur *Percival*, sur la ville & la paroisse de Manchester, il s'ensuit que le nombre des enfans au-dessous de quinze ans, comparé avec celui des Habitans entre 14 & 51, est plus grand dans la campagne que dans la Ville, dans la proportion de 5 à 4 (3). Il résulte conséquemment que, quoique Man-

---

(1) Collect. académ. ci-dessus.

(2) Mém. de Berne, ann. 1766.

(3) Dans la Ville, le nombre des Habitans entre quatorze & cinquante-un ans,

chester contienne plus d'Habitans, aux termes les plus vigoureux de la vie, à cause du concours perpétuel de monde qui s'y rend, il y naît néanmoins un quart moins d'enfans qu'à la campagne : la circonstance est remarquable, & doit avoir pour causes les deux suivantes. Premiérement les Habitans de la Ville ont moins de santé, moins de force, & meurent plutôt que ceux de la campagne. En second lieu, il se marie proportionnellement moins de Citoyens dans la Ville, & les mariages s'y font plus tard. C'est un fait prouvé par le calcul : car, quoique le nombre des Habitans de l'âge le plus ordinaire à se marier, comparé avec le nombre total de ceux qui ont plus de quatorze ans, soit moindre dans la campagne que dans la Ville ; la proportion des gens mariés, eu égard aux personnes âgées de plus de quatorze ans, est presque entièrement la même dans les deux situations : d'ailleurs, les veufs & les veuves sont plus nombreux à la Ville qu'à la campagne, presque dans la proportion de 16 à 11. On voit clairement, par-là, comment les Villes arrêtent la population, & préviennent la multiplication du genre humain.

Le Docteur *Percival* nous apprend que le Docteur *Tucker*, d'après quelques observations qu'il a faites à *Bristol*, doute de la vérité de l'opinion commune sur la disproportion entre le nombre des enfans mâles qui viennent au monde & celui des filles. Ce Savant desire qu'on fasse de nouvelles recherches sur cet objet : ce qui m'a induit à rassembler les faits suivans, qui établiront, je crois, abondamment ce point.

	Il est né :		PROPORTION.
	GARÇONS.	FILLES.	
A Londres, les 110 dernières années, ou depuis 1664 jusqu'en 1773, ...	862,293	817,072	20 à 19
A Paris, pour 8 ans (*a*), ...	79,693	76,481	25 à 24
A Leyde, pour 50 ans (*b*), ...	46,773	44,933	26 à 25
A Vienne, pour 27 ans, finissant en 1756 (*c*), .	67,060	64,893	31 à 30
A Berlin, pour 40 ans, finissant en 1761 (*d*), .	71,188	67,431	20 à 19
A Kurmark en Brandebourg, pour 9 ans, finissant en 1759 (*e*), ...	102,425	96,521	18 à 17

(*a*) Voy. *Susm. Gotlicke*. Ordn. Tables, page 16.
(*b*) *Ibid.* p. 17.
(*c*) *Ibid.* p. 13.
(*d*) *Ibid.* p. 12.
(*e*) V. *Susm. Gotlicke*, Ordnung. Tables, pag. 3.

est 13,779, & 9575 au-dessous de quinze. Dans la campagne, le premier nombre est 6481, & le dernier 5545 : mais celui-ci n'auroit été que de 4503, si la proportion des Habitans entre quatorze & cinquante-un aux Habitans au-dessous de quinze, eût été la même dans les deux situations. C'est pour cela que dans la Ville, chaque famille est composée de 5 personnes & $\frac{1}{2}$; & dans la campagne, seulement de 4 $\frac{1}{4}$.

(a) *Ibid.* p. 5.	*A Dukedom* en Magdebourg, pour 38 ans, finissant en 1759 (*a*), ...	153,227	145,985	21 à 20
(b) *Ibid.* p. 9.	Dans toutes les Villes de la Prusse, pour une suite d'années (*b*), ...	691,826	659,072	21 à 20
(c) Voy. Docteur *Short's*, new. Observations, p. 27, 31.	Dans un grand nombre de Paroisses de campagne, pour une suite d'années (*c*), . . .	59,067	56,282	21 à 20
(d) *Ibid.* p. 30.	Dans les mêmes Paroisses, pour une autre suite d'années (*d*), ...	89,530	84,954	19 à 18
(e) *Ibid.* p. 49.	*A Leeds*, *Manchester*, *Coventry*, &c. pour une suite d'années (*e*), ...	108,784	103,449	20 à 19
(f) *Ibid.* p. .	Dans les mêmes Villes, pour un autre période (*f*), ...	57,084	54,128	20 à 19
	TOTAL.	2,388,950	2,271,201	20 à 19
	Dans la Suède, pour 9 ans, finissant en 1763, .	416,007	396,124	20 à 19

M. *Derham* (1) a déterminé la proportion des garçons qui viennent au monde, à celle des filles, comme 14 à 13; & on l'a généralement adoptée : mais on voit, par cette Table, qu'il eût dû la mettre comme 20 est à 19. Au reste, quoiqu'il naisse sur ce pied-là plus d'enfans mâles que de filles, on a trouvé, dans la plupart des endroits, moins d'hommes vivans que de femmes; sans doute parce qu'ils ont la vie plus courte : ce qui est dû en partie aux accidens particuliers que les hommes encourent, à leur manière de vivre plus irrégulière, & sur-tout à une certaine délicatesse, propre à la constitution masculine, qui la rend moins durable. Beaucoup d'observations prouvent en effet qu'il meurt plus de mâles, principalement aux premiers & derniers termes de la vie; j'en citerai ici quelques-unes.

Dans la paroisse de S. Sulpice de Paris, il est mort, pendant trente ans, 5 garçons d'un an pour 4 filles; & seulement 13 enfans mâles de dix ans, pour 12 jeunes personnes du sexe (2).

A Stockholm, pendant 9 années finissant en 1763, les morts de naissance ont monté à 666, dont 390 garçons, & 276 filles : c'est-à-dire, comme 10 à 7. En 1760, il y avoit dans la Ville 332 vieillards de plus de 80 ans dont 248 femmes & 84 hommes; ou presque comme 3 à 1. Dans la Suède entière, y compris tous les Habitans des Villes & des campagnes, le nombre des morts-nés, durant les 9 années ci-dessus, fut 19,845; dont 11,424 mâles, & 8421 personnes du

(1) Physico-Theology, page 175.
(2) *Susmilch*, Tables, Vol. II, page 30.

ſexe, ou preſque comme 4 à 3. Le nombre des vivans, dans tout le Royaume, comprenoit plus de femelles que de mâles dans la proportion de 10 à 9. Il contenoit plus de vieilles que de vieillards de 80 ans paſſés, dans la proportion de 33 à 19; & plus de vieilles que de vieillards de 90 ans accomplis, dans la proportion de près de 2 à 1 (1).

Ajoutons qu'il paroît, par les calculs de M. *Wargentin* (2), que, par l'excès des naiſſances ſur les morts, la Suède gagne chaque année une augmentation de plus de 20,000 Habitans; & qu'en ſix ans ils s'y ſont multipliés depuis 2,323,195 juſqu'à 2,446,394. Je crois que ſi on faiſoit de pareilles recherches dans notre Royaume, on ſeroit fort éloigné de le trouver ſi encourageant. *Londres ſeul eſt un gouffre qui engloutit une augmentation preſqu'égale aux trois quarts de celle de la Suède.*

P. S. Les Tables ſuivantes ſont une élite de celles de M. *Wargentin*, dans ſon Mémoire ſur l'état de la Population de la Suède. Je les joins ici, parce qu'elles vérifient au mieux les obſervations précédentes, & offrent, ſur la mortalité humaine, les informations les plus claires & les plus authentiques que je connoiſſe.

(1) Voy. le Mémoire de M. *Wargentin*, dans la *Collect. académ.* Vol. XV.
(2) *Ibid.*



TABLE I[ere].

Représentant l'ordre de la mortalité humaine dans la Suède.

Morts annuelles, prenant le nombre moyen proportionnel des trois années 1761, 1762 & 1763.			Nombre des Vivans en 1763.		
	Mâles.	*Femelles*		*Mâles.*	*Femelles.*
Morts-nés . . .	1,324	988	Nés	47,216	44,892
Morts au dessous de 1 an,	11,172	9,850	Vivans au-dessous de 1 an,	36,094	35,453
Entre 1 & 3	4,393	4,336	Entre 1 & 3	66,089	67,234
3—5	2,206	2,249	3—5	66,454	67,711
5—10	2,151	2,057	5—10	130,019	130,758
10—15	933	834	10—15	126,696	128,021
15—20	711	658	15—20	108,312	109,985
20—25	834	756	20—25	92,299	105,115
25—30	883	863	25—30	88,056	101,003
30—35	1,020	1,146	30—35	85,936	95,811
35—40	955	923	35—40	74,826	81,453
40—45	1,180	1,170	40—45	67,448	74,854
45—50	1,099	938	45—50	52,398	59,551
50—55	1,280	1,113	50—55	47,298	56,646
55—60	1,177	1,097	55—60	37,086	45,537
60—65	1,586	1,721	60—65	34,892	44,925
65—70	1,237	1,566	65—70	20,649	28,964
70—75	1,322	2,041	70—75	15,454	23,139
75—80	1,092	1,695	75—80	8,858	13,556
80—85	917	1,446	80—85	4,620	7,487
85—90	414	650	85—90	1,508	2,694
au-dessus de 90—95 au-dessus de 90	215	379	au-dessus de 90	527	988
Tot. des morts annuelles . . .	36,777	37,488	Tot. des vivans de tout âge . .	1,165,489	1,280,905

Observez sur cette Table que, dans chaque égale période de la vie, le nombre des vivans diminue continuellement depuis la naissance jusqu'à ce qu'ils aient tous disparu; & que, quoiqu'il naisse plus de garçons que de filles, dans la proportion de 20 à 19, le nombre des mâles vivans de tout âge est moindre, dans le rapport de 1,165,489 à 1,280,905, ou presque comme 10 à 11: & malgré cela, les mâles qui meurent annuellement, sont aux femelles comme 52 à 53.

TABLE II.

Présentant l'ordre de la mortalité humaine à Stockholm.

MORTS ANNUELLES, prenant le nombre moyen proportionnel des trois années 1761, 1762 & 1763.			NOMBRE DES VIVANS EN 1763.		
	Mâles.	*Femelles*		*Mâles.*	*Femelles*
Morts-nés . . .	54	43	Nés	1,406	1,340
Morts au-dessous de 1 an,	567	489	Vivans au-dessous de 1 an,	684	733
Entre 1 & 3	161	170	Entre 1 & 3	1,173	1,348
3—5	80	79	3—5	1,022	1,106
5—10	71	72	5—10	2,630	2,771
10—15	42	24	10—15	3,151	2,918
15—20	53	30	15—20	3,018	2,865
20—25	91	64	20—25	3,070	4,056
25—30	121	78	25—30	3,380	4,251
30—35	141	102	30—35	3,705	4,234
35—40	118	96	35—40	3,019	3,288
40—45	140	115	40—45	2,846	3,130
45—50	101	84	45—50	1,775	1,984
50—55	105	91	50—55	1,581	2,129
55—60	61	54	55—60	853	1,329
60—65	79	88	60—65	826	1,383
65—70	41	54	65—70	370	778
70—75	33	77	70—75	260	574
75—80	28	59	75—80	128	324
80—85	18	45	80—85	58	127
85—90	7	20	85—90	16	51
au-dessus de 90	3	11	au-dessus de 90	10	22
TOT. des morts annuelles . . .	2,068	1,902	TOT. des vivans de tout âge . .	33,575	39,404

On peut voir dans cette Table que le nombre des vivans de tout âge diminue continuellement depuis la naissance jusqu'à 5 ans. Entre 5 & 10, Stockholm commence à recevoir des recrues de la campagne, & elles deviennent de plus en plus nombreuses jusqu'à 35. Passé cet âge, il paroît qu'il y meurt plus d'Habitans qu'il n'en vient; & dans les

périodes ſuivantes, leur nombre diminue continuellement juſqu'à la fin de la vie. Remarquez encore que cette Table offre une plus grande différence que la première entre la mortalité des mâles & celle des femelles. Le contraſte eſt ſur-tout frappant entre la mortalité humaine dans tout le royaume de Suède & celle de ſa Capitale. Pour rendre cette vérité plus claire & inconteſtable, je joindrai ici la Table ſuivante, extraite de toutes celles de M. *Wargentin* priſes enſemble.

TABLE III.

	Dans toute la Suède pour 9 ans.		A Stockholm pour 9 ans	
	Mâles.	*Femelles.*	*Mâles.*	*Femelles.*
Morts-nés . . .	1 ſur 36	1 ſur 47	1 ſur 32	1 ſur $43\frac{1}{2}$
Morts au-deſſous de 1 an,	1 ſur $4\frac{1}{3}$	1 ſur $4\frac{4}{5}$	1 ſur $2\frac{1}{3}$	1 ſur $2\frac{3}{10}$
Morts annuell[nt]. entre 1 & 3	1 ſur $17\frac{1}{3}$	1 ſur $17\frac{3}{4}$	1 ſur 7	1 ſur $7\frac{1}{3}$
3—5	1 ſur $34\frac{1}{2}$	1 ſur 36	1 ſur $13\frac{1}{3}$	1 ſur 16
5—10	1 ſur 71	1 ſur 76	1 ſur $34\frac{1}{2}$	1 ſur 39
10—15	1 ſur 149	1 ſur 161	1 ſur 79	1 ſur 114
15—20	1 ſur 149	1 ſur 164	1 ſur 59	1 ſur 99
20—25	1 ſur 108	1 ſur 139	1 ſur 44	1 ſur 79
25—30	1 ſur 98	1 ſur 113	1 ſur 33	1 ſur 58
30—35	1 ſur 85	1 ſur 84	1 ſur 31	1 ſur 43
35—40	1 ſur 78	1 ſur 91	1 ſur $26\frac{1}{2}$	1 ſur 39
40—45	1 ſur 56	1 ſur 63	1 ſur 23	1 ſur 31
45—50	1 ſur 49	1 ſur 65	1 ſur $19\frac{1}{2}$	1 ſur 28
50—55	1 ſur 37	1 ſur 50	1 ſur $16\frac{1}{2}$	1 ſur $25\frac{1}{2}$
55—60	1 ſur 31	1 ſur 40	1 ſur 14	1 ſur 24
60—65	1 ſur 23	1 ſur 26	1 ſur 11	1 ſur 16
65—70	1 ſur 17	1 ſur $18\frac{1}{2}$	1 ſur $9\frac{1}{2}$	1 ſur $13\frac{1}{3}$
70—75	1 ſur $11\frac{1}{3}$	1 ſur $11\frac{1}{2}$	1 ſur $7\frac{3}{10}$	1 ſur 8
75—80	1 ſur 8	1 ſur $8\frac{1}{3}$	1 ſur $4\frac{1}{2}$	1 ſur 5
80—85	1 ſur $5\frac{1}{4}$	1 ſur $5\frac{1}{3}$	1 ſur $3\frac{1}{2}$	1 ſur $3\frac{1}{2}$
85—90	1 ſur $3\frac{4}{5}$	1 ſur 4	1 ſur 2	1 ſur $2\frac{1}{3}$
au-deſſus de 90	1 ſur $2\frac{1}{2}$	1 ſur $2\frac{1}{2}$	1 ſur $2\frac{3}{10}$	1 ſur $2\frac{1}{3}$
Morts des vivans de tout âge . .	1 ſur $33\frac{1}{2}$	1 ſur 36	1 ſur $17\frac{1}{10}$	1 ſur 21 [illegible]

LISTE

LISTE générale de tous les Baptêmes & Sépultures de la Paroisse d'Ackworth, dans le Comté d'Yorck, extraite du Regisire de la Paroisse, pour 10 ans, depuis le 25 Mars 1747 jusqu'au 25 du même mois 1757.

Baptisés en 10 ans, ... 62 Garçons, 65 Filles. TOTAL . . . . 127.
Morts en 10 ans, . . . 58 Mâles, 49 Femelles. TOTAL . . . 107.

	Mâles.	Femelles.	TOTAL.		Mâles.	Femelles.	TOTAL.
Dont sont morts au-dessous de 2 ans,	6	11	17	Dont sont morts : d'Apoplexie, .	0	1	1
Entre 2 & 5	1	2	3	Cancer, . . .	1	0	1
5 — 10	2	2	4	Colique, . . .	1	0	1
10 — 20	1	2	3	Consomption,	10	13	23
20 — 30	6	2	8	Hydropisie, . .	4	1	5
30 — 40	2	3	5	Fievre, ...	23	12	35
40 — 50	11	3	14	Enfans, ...	6	7	13
50 — 60	9	2	11	Frénésie, . . .	0	1	1
60 — 70	9	7	16	Vieillesse, . . .	9	15	24
70 — 80	9	8	17	Paralysie, . . .	1	0	1
80 — 90	1	6	7	Esquinancie, .	0	1	1
90 — 100	1	1	2	Petite-Vérole,	1	0	1
TOTAL en 10 ans, . . .	58	49	107	Desd. Maladies, en 10 ans,	56	51	107

Il y a dans cette Paroisse { 160 Maisons, dont 12 inhabitées.
603 Ames des âges suivans. SÇAVOIR :

	Mâles.	Femelles.	TOTAL.		Mâles.	Femelles.	TOTAL.
Au-dessous de 2 ans,	12	19	31	Entre 40 & 50	40	22	62
Entre 2 & 5	25	19	44	50 — 60	38	33	71
5 — 10	30	38	68	60 — 70	25	14	39
10 — 20	59	58	117	70 — 80	4	8	12
20 — 30	55	41	96	80 — 90	4	0	4
30 — 40	26	33	59	90 — 100	0	0	0
				TOTAL de tous les âges . .	318	285	603

LISTE générale de tous les Baptêmes & Sépultures de la Paroisse d'Ackwort, dans le Comté d'Yorck, pour 10 ans, du 25 Mars 1757 au 25 Mars 1767.

Baptisés en 10 ans, . . 104 Garçons, 108 Filles. TOTAL . . 212.
Ensevelis en 10 ans, . . 79 Mâles, 77 Femelles. TOTAL . . 156.

	Mâles.	*Femelles.*	TOTAL.
Dont il est mort au-dessous de 2 ans.	18	13	31
Entre 2 & 5	9	7	16
5 — 10	4	1	5
10 — 20	2	2	4
20 — 30	7	5	12
30 — 40	3	8	11
40 — 50	2	4	6
50 — 60	11	3	14
60 — 70	13	13	26
70 — 80	7	14	21
80 — 90	3	6	9
90 — 100	0	1	1
De tous les âges, en 10 ans.	79	77	156

Dont il est mort:	*Mâles.*	*Femelles.*	TOTAL.
d'Apoplexie, .	2	1	3
Asthme, . . .	2	1	3
Cancer, . . .	0	1	1
Accidents, . .	5	1	6
Couches, . . .	0	2	2
Coqueluche, .	0	2	2
Consomption,	23	15	38
Convulsions, .	4	2	6
Diabetes, . . .	1	0	1
Hydropisie, .	0	3	3
Dyssenterie, .	1	1	2
Fièvre, ...	12	11	23
Jaunisse, . . .	1	0	1
Enfants, . . .	7	6	13
Frénésie, . . .	0	1	1
Rougeole, . .	0	2	2
Gangrene, . .	2	1	3
Vieillesse, . . .	11	19	30
Paralysie, . . .	1	0	1
Esquinancie, .	1	0	1
Petite-Vérole, .	7	6	13
Dentition, . .	0	1	1
De toutes les Maladies ci-dessus, en 10 ans	80	76	156

Il y a dans cette Paroisse { 184 Maisons, dont 11 inhabitées.
728 Ames des âges suivans. SÇAVOIR:

	Mâles.	*Femelles.*	TOTAL.
Au-dessous de 2 ans,	31	25	56
Entre 2 & 5	32	36	68
5 — 10	34	38	72
10 — 20	50	51	101
20 — 30	44	63	107
30 — 40	61	62	123
Entre 40 & 50	31	38	69
50 — 60	28	32	60
60 — 70	20	28	48
70 — 80	7	10	17
80 — 90	2	4	6
90 — 100	0	1	1
TOTAL de tous les âges . .	339	389	728

En 1702 on ne baptisa que 11 enfans, dont 6 vivent à présent dans la Paroisse, & y ont resté presque toute leur vie.

DÉNOMBREMENT des Habitans de Rome, depuis 1762 jusqu'en 1771.

	1762	1763	1764	1765	1766	1767	1768	1769	1770	1771
Eglises paroissiales, ...	81	81	81	81	82	82	82	82	82	82
Familles, ...	35739	35656	35456	25771	35894	36375	36409	36521	37449	37285
Evêques, ...	42	62	45	45	51	52	54	57	52	62
Prêtres, ...	2742	2699	2718	2617	2531	2652	2676	2810	3031	2925
Religieux de divers Ordres, ...	4381	4291	3588	4509	4258	4105	4310	4088	3792	3739
Religieuses, ...	1725	1892	1661	1759	1684	1738	1709	1695	1692	1594
Membres de Colléges & Ecoliers, ...	868	970	763	888	734	1153	907	1197	939	491
Maisons des Cardinaux, ou leur suite, .	812	791	765	544	827	588	491	592	72	665
Pauvres Pensionnaires de l'Hôpital, . . .	1050	858	1271	1725	1903	2839	2010	1970	1426	1386
Prisonniers, ...	339	240	336	402	370	390	251	405	446	402
Mâles de tous les âges, ...	90239	87396	88618	87205	88280	88577	88865	88415	86610	87547
Personnes du sexe, de tous âges, ...	67219	71423	73286	70890	69588	71183	69982	70491	71833	72128
Personnes âgées de plus de 14 ans, . . .	120696	123211	125391	120300	119661	122150	120820	121455	120385	119984
Personnes au dessous de 14 ans, ...	36762	35608	36508	37795	38207	37610	38027	37451	38058	39691
Non-Conformistes de l'Eglise Romaine, .	37	61	75	86	120	49	63	77	84	91
Negres, ...	9	11	8	8	12	5	10	9	5	5
Dévots, ...	18	30	28	31	23	22	20	25	20	20
Naissances, ...	4989	5336	5420	4828	4962	4310	4595	4891	4967	4216
Morts, ...	7149	6493	7361	8375	7722	7528	9574	9972	6646	5850
TOTAL des Habitans, ...	157458	158819	161899	158095	157868	159760	158847	158906	158442	159670

TABLEAU

Des Naiſſances, des Morts & des Mariages dans la Ville & République de Bâle, depuis 1725 juſqu'à 1775 (1).

	BALE.			RÉPUBLIQUE.		
Années.	*Naiſſances*	*Morts.*	*Mariages.*	*Naiſſances*	*Morts.*	*Mariages.*
1725	340	320		687	415	
26	358	294		586	615	
27	372	522		663	727	
28	372	442	87	700	541	
29	370	412	122	657	583	207
30	341	309	128	703	637	222
31	375	338	123	716	460	202
32	340	396	121	632	477	206
33	365	407	116	660	682	189
34	393	307	105	647	417	191
	3626	3747	802	6651	5554	1217
1735	373	331	127	626	553	170
36	377	418	151	620	634	177
37	385	383	138	659	677	200
38	398	280	169	712	441	178
39	366	296	146	628	517	145
40	350	431	150	592	473	135
41	359	380	108	606	525	170
42	314	439	90	564	649	135
43	339	434	91	571	536	170
44	344	379	85	665	469	226
	3605	3771	1255	6243	5474	1706

(1) Cette Table eſt tirée de la page 108 du premier Cahier des *Éphémérides de l'humanité; ou Bibliothèque de morale, de politique & de légiſlation.* Cet Ouvrage Allemand, qui remplit pleinement le beau titre qu'il porte, a commencé à paroître en Suiſſe au mois de Janvier 1776. Il en paroît un Cahier chaque mois. L'illuſtre M. Iſaac Iſſelin, Secrétaire du Conſeil de la République de Bâle, en eſt le Rédacteur.

	BALE.			RÉPUBLIQUE.		
Années.	*Naissances*	*Morts.*	*Mariages.*	*Naissances*	*Morts.*	*Mariages.*
1745	317	328	72	675	602	111
46	313	341	80	681	710	200
47	309	420	99	662	597	232
48	328	336	72	683	505	196
49	338	316	54	602	456	217
50	322	305	83	601	502	171
51	291	408	67	563	609	185
52	295	320	97	640	492	216
53	307	349	68	663	510	271
54	320	373	71	640	509	237
	3140	3496	763	6410	5492	2036
1755	312	389	70	660	587	256
56	296	363	92	683	533	259
57	309	382	82	670	538	227
58	327	317	83	642	628	214
59	320	463	45	622	491	203
60	328	369	51	691	605	229
61	334	412	72	708	708	246
62	344	424	60	792	576	250
63	335	363	66	776	573	257
64	357	378	78	752	602	234
	3262	3860	699	6996	5841	2375
1765	345	384	80	769	584	235
66	373	365	56	769	724	240
67	376	518	53	745	545	227
68	327	350	76	725	620	207
69	344	361	53	708	553	196
70	328	398	62	812	467	204
71	330	329	42	637	598	70
72	264	380	60	606	496	160
73	318	331	79	713	475	255
74	341	390	62	741	485	216
	3346	3806	603	7225	5547	1996

Dans l'espace de ces cinquante années, le nombre des Enterremens a été à Bâle de . . . . 18680.

Celui des Baptêmes de . . . . 16979.

Le nombre des Enterremens a donc surpassé celui des Baptêmes de . . . . 1701.

Le nombre des Baptêmes dans la République, a été de . . . . 33525.

Celui des Enterremens de . . . . 27908.

Par conséquent, les Baptêmes ont été plus nombreux que les Enterremens de . . . . 5617.

Ainsi la population de la Ville de Bâle a diminué, dans cinquante ans, de 1701 ames; & celle de la République a augmenté de 5617 pendant le même tems.

PROJET

DE QUELQUES EXPÉRIENCES CHYMICO-ÉLECTRIQUES;

Par M. le Baron DE SERVIERES.

DEPUIS la découverte de l'électricité, on n'a cessé de multiplier les expériences à l'infini, pour tâcher d'en reconnoître les principes. M. le Comte de *Milly*, dans un beau Mémoire lu à l'Académie des Sciences de Paris, le 20 Mai 1774 (1), rendit compte d'une suite d'expériences qu'il avoit faites, & montra des choux métalliques, dont il avoit fait la réduction par le feu électrique. De cette réduction, il concluoit que la matiere électrique est identique ou phlogistique. Sa conclusion paroît très-juste; car deux effets semblables supposent nécessairement une seule & même cause. La matière électrique ne sera bien connue, que lorsqu'elle aura été soumise aux expériences & à l'analyse des Chymistes. J'ose donc les inviter à courir une nouvelle carrière, qui peut mener à des découvertes aussi neuves qu'utiles. Parmi un très-grand nombre d'expériences qu'on pourroit tenter pour découvrir l'identité ou la non-identité du feu électrique avec le phlogistique, je n'en proposerai que trois, dont le résultat seroit décisif.

---

(1) Ce Mémoire se trouve dans le tome IV. de ce Journal, Cahier de Juillet 1774.

Le soufre est formé par l'union de l'acide vitriolique & du phlogistique. En essayant de combiner ce même acide vitriolique avec le feu électrique, le résultat de l'expérience apprendroit si ce fluide est identique au phlogistique.

Lorsque le nitre touche du phlogistique allumé, il s'enflamme, brûle & se décompose en faisant un grand bruit. Si l'on soumettoit du nitre à un courant de matiere électrique, & qu'il arrivât le même effet, on seroit autorisé à conclure que le phlogistique & la matière électrique sont la même chose.

De la combinaison de l'acide du sel marin avec le phlogistique, il résulte une espèce de soufre appellée phosphore. On ne pourroit nier l'identité du phlogistique & du fluide électrique, si de l'union de ce dernier avec l'acide du sel marin, il résultoit du phosphore.

Voilà les trois expériences que je propose, parce que je crois que le résultat donneroit quelques lumières sur la nature du fluide électrique, qui nous est entièrement inconnue.

EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS

DANS UNE CHAMBRE CHAUFFÉE;

Par M. le Docteur BLAGDEN, *Membre de la Société Royale de Londres.*

AU milieu de Janvier 1774, le Docteur *G. Fordyce* m'invita, avec plusieurs autres Messieurs, pour observer les effets de l'air, chauffé à un degré beaucoup plus haut que celui auquel on avoit cru jusqu'alors qu'un animal pût vivre. Ce fut pour nous une belle occasion de nous convaincre de l'erreur des opinions communes, entr'autres de celle de *Boerhaave* (1), & de la plupart des Auteurs. Les expériences du Docteur *Fordyce* à ce sujet, les conséquences qu'il en tire, sont si importantes, qu'on ne peut trop desirer qu'il en fasse part au Public. En attendant qu'il s'y détermine, j'en vais exposer sommairement quelques-unes, dont je fais entièrement honneur à mon Confrère.

Le Docteur *Cullen* a exposé depuis long-tems plusieurs raisons, pour montrer que la vie même a la vertu d'engendrer la chaleur, indépendamment d'aucun moyen chymique ou méchanique commun. Avant lui, l'opinion générale étoit que la chaleur animale venoit de frottement ou

(1) Élem. Chimiæ, Tom I. pag. 277—78.

de fermentation (1). En 1758, le Gouverneur *Ellis* obſerva qu'un homme pouvoit vivre dans un air plus chaud que ſon corps ; & que, dans cette ſituation, il n'en conſervoit pas moins ſa propre fraîcheur. L'Abbé *Chappe-d'Auteroche* nous apprend que les Ruſſes prennent leurs bains chauds au 60e degré du thermomètre de *Reaumur* ; c'eſt-à-dire, au 160e degré de celui de *Fareinheit* (2), mais il ne nous dit rien de la chaleur actuelle de leurs corps, au moment qu'ils ſe plongent dans le bain. Le Docteur *Fordyce*, voulant éclaircir ces faits, & ſavoir au juſte ce que de tels degrés de chaleur pouvoient produire ſur le corps humain, tenta les expériences qui ſuivent.

Il ſe procura une ſuite de chambres, dont la plus chaude étoit chauffée par des courans d'eau bouillante, verſée ſur le plancher, qui paſſoient dans la ſeconde, & traverſoient, par le plancher de celle-ci, dans la troiſième. La première étoit à-peu-près circulaire, recouverte d'un dôme, au ſommet duquel on voyoit une petite fénêtre, & avoit environ dix ou douze pieds de haut & de large. La ſeconde & la troiſième étoient quarrées, munies toutes deux d'un abat-jour. Aucune n'avoit de cheminée, ni de ſoupirail qui pût donner accès à l'air, ſi ce n'eſt les fentes du plancher. Il y avoit trois thermomètres dans la première chambre ; l'un, dans ſa partie la plus chaude ; l'autre, dans celle qui l'étoit moins ; & le troiſiéme, ſur une table, pour ſervir au beſoin dans le cours de l'expérience. Le chaſſis de ce dernier pouvoit ſe porter en arrière par le moyen d'une charnière, de façon à laiſſer à nud la boule & environ deux pouces de la tige, afin de pouvoir mieux l'appliquer pour meſurer la chaleur du corps, & pour pluſieurs autres intentions.

EXPÉRIENCE I.

Dans la première chambre, le plus haut thermomètre monta à 120°, & le plus bas à 110° ; la chaleur de la ſeconde alla de 90° à 85° ; celle de la troiſième fut médiocre, tandis que la température de l'air

(1) Pour rendre encore plus de juſtice à la Phyſique de cet illuſtre Profeſſeur, je dois déclarer ici que, durant mon ſéjour à Édimbourg depuis 1765 juſqu'en 1769, les Étudians en Médecine admettoient généralement, d'après ſes principes, l'idée de la *génération du froid* (c'étoit l'expreſſion) dans les animaux, lorſque la chaleur de l'atmoſphère ſurpaſſoit la propre température de leurs corps. En conſéquence de cette théorie, j'appliquai un thermomètre au ventre d'une grenouille, dans une journée d'été très-chaude, & vis deſcendre le mercure de pluſieurs degrés. L'expérience eſt groſſière ; mais elle confirme cette vérité générale, que tout corps vivant a la propriété de réſiſter à la communication de la chaleur.

(2) Pour ſuivre les expériences dont il eſt ici queſtion, ayez ſous les yeux le Tableau de comparaiſon des thermomètres connus, à celui de M. de Réaumur, inſéré Tome III de l'introduction au Journal de Phyſique, page 495, ou dans le Cahier du mois d'Octobre 1772 de l'édition *in-12*.

extérieur

extérieur étoit au-dessous du terme de la glace. Trois heures après avoir déjeuné, le Docteur *Fordyce* quitta, dans la troisième chambre, tous ses habits hors sa chemise, prit à ses pieds de simples sandales, & entra ainsi dans la seconde chambre. Après y avoir resté cinq minutes, à une chaleur de 90°, il commença à suer légérement; il passa alors dans la première, & s'y tint dans la partie chauffée à 110°; en une demi-minute, sa chemise devint si trempée, qu'il fut obligé de s'en dépouiller, après quoi l'eau ruissela par tout son corps. Il s'arrêta là dix minutes, & passa ensuite dans la partie chauffée à 120°; quand il y eut resté vingt minutes, il trouva que le thermomètre placé sous sa langue, dans sa main ou dans son urine, se fixa exactement à 110°. Son pouls s'éleva, par degrés, au point de battre 145 fois dans une minute. La circulation extérieure parut considérablement accrue; les veines grossirent beaucoup; & il se répandit à la surface du corps une rougeur universelle, suivie d'une vive sensation de chaleur : cependant la respiration fut peu affectée. Le Docteur *Fordyce* remarque ici que l'humidité de sa peau venoit indubitablement, pour la plus grande partie, de la vapeur de la chambre, condensée sur son corps. Il termina cette expérience dans la seconde chambre, en se plongeant dans une eau chaude au 100e degré; & après s'être essuyé, il s'habilla & se rendit chez lui en chaise. La circulation resta deux heures à se ralentir : ensuite il se promena en plein air, & sentit à peine le froid.

EXPÉRIENCE II.

Dans la première chambre, le plus haut thermomètre varia du 132e au 130e degré. Le plus bas se fixa à 119. Le Docteur *Fordyce* s'étant deshabillé dans la chambre attenante, passa dans la chaleur de 119°; dans une demi minute, l'eau ruissela sur tout son corps, de sorte que l'endroit du plancher, où il se tint, fut constamment mouillé. Il s'arrêta ici quinze minutes, & passa immédiatement après à la chaleur de 130°. Alors, sa chaleur propre monta à 100°, & son pouls battit 125 fois dans une minute. Tandis qu'il étoit dans cette situation, il fit apporter près de lui une bouteille de Florence, pleine d'eau chaude au 100e d., qu'il essuya exactement avec du drap sec : mais elle redevint sur le champ humide, au point que l'eau couloit sur ses parois, en manière de courans; cela continua jusqu'à ce que la chaleur de l'eau qu'elle contenoit, se fût élevée à 122°. Alors, il sortit de la chambre, après y avoir demeuré quinze minutes à une température de 130°. Avant de la quitter, son pouls battoit 136 fois dans une minute; mais le thermomètre, placé sous sa langue, dans sa main, dans son urine, ne monta pas au-delà du 100e degré. Le Docteur *Fordyce* observe ici que, puisqu'il ne se faisoit, à la la surface de son corps, aucune évaporation, mais une condensation

conſtante, le froid étoit uniquement produit par les forces animales. A la fin de cette expérience, il entra dans une chambre où le thermomètre marquoit 43°; il s'y habilla, & ſortit tout de ſuite à l'air frais, ſans en éprouver le moindre inconvenient: il remarque à cet égard, que le paſſage d'une très-grande chaleur au froid n'eſt pas ſi dangereux qu'on pourroit le craindre, parce que la circulation extérieure ſe trouve trop vive, pour que le froid puiſſe la ralentir tout-à-coup.

Le Docteur *Fordyce* s'eſt ſouvent expoſé depuis à une chaleur beaucoup plus grande, dans une atmoſphère sèche, & l'a ſoutenue beaucoup plus long-tems, ſans en être preſque autant incommodé; ce qu'il attribue à deux cauſes: ſavoir, à la ſéchereſſe de l'air, qui ne lui permet pas de communiquer ſa chaleur comme l'humidité; & à l'évaporation du corps, qui, plus copieuſe dans un air ſec, aide les forces vitales à produire le froid.

Le 23 Janvier le Capitaine *Phipps*, M. *Banks*, le Docteur *Solander* & moi, ſuivîmes le Docteur *Fordyce* dans la chambre chaude, qui avoit ſervi à pluſieurs de ſes expériences faites dans un air ſec. Nous y entrâmes, ſans quitter aucun de nos vêtemens. Elle avoit la forme d'un quarré oblong, large de douze pieds, ſur quatorze de long & onze de hauteur; au milieu étoit un poêle rond, de fer de fonte, dont le tuyau tranſmettoit la fumée dehors à travers une des murailles. Y étant entrés pour la première fois à deux heures après midi, nous trouvâmes le mercure d'un thermomètre qui avoit y été ſuſpendu, fixé au-deſſus de 150°. En plaçant enſuite pluſieurs thermomètres en diverſes parties de la chambre, nous nous apperçûmes que la chaleur étoit plus forte à certains endroits que dans d'autres: mais la différence totale n'excéda jamais 20°. En vingt minutes que nous y reſtâmes, la chaleur monta environ de 12°, ſur-tout dans le premier moment. Nous y revînmes une heure après, ſans éprouver aucune différence ſenſible, quoique la chaleur eût conſidérablement augmenté. En y entrant pour la troiſième fois, entre les cinq & les ſix heures du ſoir, nous obſervâmes que le mercure du ſeul thermomètre qui nous reſtoit, étoit monté à 198° (1); cette grande chaleur avoit tellement fait déjetter les chaſſis, d'ivoire des autres, qu'ils s'étoient tous caſſés. Nous demeurâmes alors, tous à-la-fois, dix minutes dans la chambre; mais, trouvant que le thermomètre baiſſoit extrêmement vîte, nous convînmes qu'on n'y entreroit déſormais qu'un à-la-fois, & ordonnâmes que le feu fût pouſſé auſſi vivement qu'il ſeroit poſſible. Bientôt après le Docteur *Solander*, étant entré ſeul dans la chambre, trouva le thermomètre à 210°; mais en trois minutes qu'il y reſta, le

(1) Ce degré eſt à-peu-près celui où ce thermomètre ſe tient, près du terme de l'eau bouillante; ſa graduation eſt celle de *Fahrenheit*.

mercure descendit à 196. Une autre fois, il le vit baisser du 210e degré au 196e, presque cinq minutes avant que la chaleur fût diminuée. M. *Banks* termina le tout en passant dans la chambre au moment où le thermomètre s'étoit élevé au-dessus du 211e degré : en cinq minutes qu'il y demeura le vif-argent descendit au 198e degré. Il est vrai qu'il étoit passé de l'air frais dans la chambre, parce qu'une personne y entra & en sortit dans le tems que M. *Banks* y étoit renfermé.

L'air, chauffé à ces degrés de force, imprime une sensation désagréable, mais qu'on peut très-bien supporter. La plus disgracieuse pour nous, étoit un sentiment de cuisson ou de brûlure au visage & aux jambes. Nos jambes sur-tout souffroient extrêmement, parce qu'elles se trouvoient exposées, plus qu'aucune autre partie du corps, à la chaleur du poële, qui étoit chauffé à rouge. Notre respiration ne fut nullement affectée ; elle ne devint ni prompte ni laborieuse. L'unique différence consistoit dans la privation de ce sentiment de fraîcheur, qui accompagne la libre respiration de l'air frais. Nous avions tant d'autres occupations, que nous n'eûmes seulement pas le tems de compter les battemens de notre pouls, la montre à la main. Autant que je pus juger, le mien battit 100 fois dans une minute, vers la fin de la première expérience ; celui du Docteur *Solander* faisoit 92 pulsations dans une minute, immédiatement après être sorti de la chambre chaude. M. *Banks* sua abondamment ; mais il fut le seul : ma chemise n'étoit que moite à la fin de l'expérience. Ce qui est le plus étonnant, c'est que nous avions conservé notre température naturelle. Nos corps se trouvant, à l'égard de l'atmosphère qui les environnoit, dans un rapport fort différent de celui auquel ils sont habitués, chaque instant nous offroit un nouveau phénomène. Toutes les fois que nous respirions sur un thermomètre, l'argent vif descendoit de plusieurs degrés. Chaque expiration, sur-tout quand elle étoit forte, imprimoit un très-agréable sentiment de fraîcheur à nos narines, qui étoient, pour ainsi dire, brûlées par l'air enflammé de l'inspiration. Notre haleine rafraîchissoit de même nos doigts, toutes les fois qu'ils en étoient atteints. Quand je la dirigeois sur mon côté, je la sentois aussi froide que si j'eusse touché un cadavre : cependant la chaleur actuelle de mon corps, mesurée sous ma langue, & par l'application exacte d'un thermomètre à ma peau, étoit à 98°, c'est-à-dire, à un degré plus haut que sa température ordinaire. Lorsque la chaleur de l'air approchoit du plus haut degré que cet appareil fut capable de produire, si nous étions dans la chambre, nos corps l'empêchoient d'y parvenir ; &, si elle l'avoit atteint avant notre arrivée, dès que nous y entrions, nous la faisions infailliblement baisser. Toutes nos expériences confirment cette vérité. A la fin de la première, le thermomètre resta stationnaire : dans la seconde, il descendit un peu durant

le court intervalle que nous restâmes dans la chambre : il baissa si vîte dans la troisième, que nous fûmes contraints de décider qu'il n'entreroit à l'avenir qu'une personne à la fois. Enfin M. *Banks* & le Docteur *Solander* se sont séparément apperçus que leur corps seul faisoit baisser considérablement le mercure, lorsque la chambre avoit presque acquis le plus haut degré de chaleur qu'elle pût atteindre.

Ces expériences prouvent, de la manière la plus évidente, que le corps a la vertu de détruire la chaleur. Pour parler avec justesse sur ce sujet, nous devons l'appeller une *puissance* capable de détruire un certain degré de chaleur, transmis avec une certaine vîtesse : ainsi, dans l'estimation de la chaleur à laquelle nous pouvons résister, il est nécessaire de considérer non-seulement le degré de chaleur, qui, sans cette force résistante, auroit été communiqué à nos corps par le corps échauffé, avant que l'équilibre fût survenu ; mais il faut encore avoir égard au tems que cette chaleur auroit mis avant de passer de ce corps dans le nôtre. En conséquence de cette restriction composée de notre force résistante, nous supportons de très-différens degrés de chaleur en différens milieux. Une personne, qui n'éprouve aucun inconvénient de l'air chauffé à 211°, supporteroit à peine à 130° l'esprit-de-vin rectifié, & nullement le mercure à 120° ; c'est-à-dire, qu'en un tems donné, l'argent-vif chauffé à 120°, a fourni aux forces vitales plus de chaleur à détruire, que les esprits ardens, chauffés à 130°, ou l'air à 211° (1). La chambre chaude, qui a servi à nos expériences, nous a fourni une preuve de ce fait, frappante, mais familière. Des pièces de toutes sortes de métaux, les chaînes de nos montres mêmes étoient si chaudes, que nous pouvions à peine les toucher un moment, tandis que l'air, dont le métal avoit emprunté toute sa chaleur, n'étoit que désagréable. Des thermomètres que nous portâmes avec nous dans la chambre, nous firent voir d'une manière remarquable, combien l'air communiquoit lentement sa chaleur. Dans la première expérience, il n'y en avoit aucun qui eût acquis, au bout de vingt minutes, la véritable chaleur de l'air de plusieurs degrés. Il est à croire que nous fûmes fort incommodés d'une action si différente de celle à laquelle nous étions habitués ; action qui, au lieu d'engendrer de la chaleur, en détruisoit une grande quantité. Nous

(1) Ces calculs sont le résultat de quelques expériences faites dans une chambre où la chaleur de l'air étoit à 65°. M. *Banks* & moi trouvâmes que nous supportions les esprits ardens chauds au 130e deg., l'huile à 129°, l'eau à 123°, le mercure à 117° ; & que tous ces fluides refroidissoient si-tôt que nous les touchions. Ces points furent déterminés avec la dernière exactitude ; de sorte que, quoique nous soutinssions fort bien l'eau à 123½°, nous ne pouvions l'endurer à 125°, expérience que le Docteur *Solander* fit avec nous. Dans tous ces cas, nos sensations parurent très-exactement les mêmes.

en reſſentîmes, en effet, des inconvéniens; nos mains tremblèrent beaucoup, & nous éprouvâmes une langueur & une foibleſſe conſidérables. Je ſentis auſſi, dans ma tête, un peu de vertige : mais il n'y avoit qu'une petite partie de nos corps qui eût exercé la puiſſance de détruire la chaleur, avec un ſi violent effort, qu'il paroît d'abord néceſſaire. Nos habits, faits pour nous garantir du froid, nous préſervèrent de la chaleur par les mêmes principes. Sous nos vêtemens, nous nous trouvions enveloppés d'une atmoſphère d'air refroidi ; d'un côté, au 98e degré, parce qu'il touchoit nos corps ; & de l'autre, chauffé très-lentement, parce que le drap conduit mal la chaleur. Conformément à cette théorie, je vis, dans la première expérience, deſcendre à 110° un thermomètre mis ſous mes habits, mais non en contact avec la peau. C'eſt ſur les mêmes principes que les animaux, ſoumis aux expériences rapportées par M. *Tillet*, dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1764, ſoutinrent beaucoup mieux la chaleur du four, lorſqu'ils étoient habillés, que quand on les y enfermoit tout nuds. Les animaux ne peuvent détruire, en un tems donné, qu'un certain degré de chaleur ; & le tems qu'ils peuvent continuer le libre exercice de cette fonction, ſemble avoir ſes bornes. C'eſt peut-être là une raiſon qui fait que nous ſupportons pendant un certain tems, & beaucoup plus qu'il ne faut pour remplir l'epiderme de chaleur, un degré de chaud qui devient enfin intolérable. Il eſt probable que la vertu deſtructive de la chaleur, & la durée du tems que nous pouvons la continuer, ſe fortifieroient par un exercice fréquent, comme la plupart des autres facultés animales. Voilà peut-être, en partie, la cauſe pour laquelle, dans les expériences de M. *Tillet*, les jeunes filles qui prirent ſoin du four, ſoutinrent dix minutes une chaleur qui auroit fait monter à 280° le thermomètre de *Fahrenheit*; tandis que, dans nos expériences, aucun de nous ne croit avoir ſouffert le plus haut degré de chaleur qu'il étoit naturellement capable de ſupporter.

Ces faits ſervent principalement à bannir les théories communes ſur la génération de la chaleur dans les animaux. L'attrition, la fermentation, en un mot rien de tout ce que les Médecins, Méchaniciens & Chymiſtes ont imaginé, ne nous offre une force capable d'engendrer ou de détruire la chaleur, ſelon l'exigence des cas. Un tel pouvoir appartient au principe de la vie ſeule, & ne s'exerce probablement que dans les parties de nos corps, où ce principe a ſon ſiège particulier. Il n'y a pas de portion conſidérable dans le corps animal, qui ſoit dépourvue de ces ſortes de parties ; c'eſt d'elles que la chaleur engendrée ſe communique très-promptement à toutes les particules de matière inanimée, qui entrent dans notre compoſition. Cette vertu ſemble être d'un uſage très-univerſel à l'entretien de la vie. M. *Hunter* a remarqué qu'une carpe

conservoit autour d'elle, une masse d'eau fluide, long-tems après que tout le reste de l'eau du vase s'étoit congelée par un mélange glacial très-puissant. A l'égard des insectes, le Docteur *Martine* (1) a observé qu'un thermomètre, enseveli dans un essain d'abeilles, montoit à 97° : il paroît extrêmement probable que les végétaux, entre les autres facultés qu'ils partagent avec les animaux, ont également, jusqu'à un certain point, cette vertu. Je doute que, dans toute autre supposition, on puisse expliquer aussi-bien pourquoi la neige se fond tout de suite sur le gazon, tandis qu'elle reste tant d'heures à dégeler sur un chemin de gravier contigu. Souvent dans le même jardin, on voit des branches mortes très-gelées, pendant que les tendtes rejettons ne sont nullement affectés. Plusieurs petites plantes herbacées résistent à toutes les rigueurs du froid de l'hiver, qui suffisent pour faire glacer de grandes masses d'eau.

Il est bon de dire qu'après avoir supporté tous les degrés de chaleur dont j'ai parlé ci-dessus, nous sortîmes tout de suite au grand air, sans la moindre précaution, & sans en ressentir aucun mauvais effet. La langueur se dissipa bientôt, de même que le tremblement des mains, & nous n'avons éprouvé depuis aucun accident.

DESCRIPTION

D'UNE NOUVELLE AIGUILLE DE BOUSSOLE;

Par M. J. LORIMER.

Il est démontré qu'une *térelle*, ou une pierre d'aimant sphérique, a ses pôles diamétralement opposés : mais, les pôles magnétiques de la terre paroissent situés obliquement l'un par rapport à l'autre (2). Voilà jusqu'ici ce qu'on sait de ces derniers : on ignore leur position actuelle; s'ils sont sur mer ou sur terre, & si nous pouvons en approcher. Quoi qu'il en soit, il me paroît évident que des observations exactes, faites le plus près possible de ces pôles, avec une bonne aiguille de boussole, sont le plus sûr moyen de compléter la théorie magnétique de ce globe, conformément à la méthode qu'on suit dans l'examen de la *térelle*; mais toutes les aiguilles que j'ai vues m'ayant paru mal construites, au moins pour l'usage de la mer, j'en inventai une d'un nouveau goût en 1764, & M. *Sisson* l'exécuta : je la nomme *aiguille ma-*

---

(1) Essays medical. and philosophical. pag. 331.

(2) Voyez les Mémoires de Berlin, 1757.

gnétique universelle, ou *compas d'observation*; parce que je peux, avec elle, prendre la hauteur & la latitude, même l'azimuth, sans avoir besoin que d'un aide qui prend la hauteur pour moi. Elle a, à-peu-près, la forme & la grandeur de celles dont on se sert aujourd'hui dans les Flottes Royales, & joue verticalement dessus son axe, qui a deux pointes coniques, portées légèrement dans deux chapes hémisphériques correspondantes (1); ces chapes sont elles-mêmes insérées aux côtés opposés d'un petit parallélogramme placé debout, d'environ un pouce & demi de large sur six de haut. Dans ce parallélogramme est fixé à angles droits un mince cercle de cuivre, d'environ six pouces de diamètre, argenté & divisé en parties de demi-degré : l'aiguille y marque la hauteur, par le moyen d'un *vernier*, si on le juge à propos; c'est pourquoi je l'appelle *cercle d'inclinaison magnétique*. Ce parallélogramme est conséquemment le cercle d'inclinaison, de même que les chapes correspondantes tournent horisontalement sur deux autres pivots, l'un supérieur & l'autre inférieur. Ces pivots sont fixés dans un cercle de cuivre vertical, large & épais de deux dixièmes de pouce, & d'un tel diamètre que le cercle d'inclinaison peut, ainsi que le parallélogramme, y tourner librement dedans. Je distingue ce second cercle sous le nom de *méridien général*. Il n'est pas gradué, mais a un petit poids de cuivre, fixé à son extrémité inférieure pour le tenir debout: il s'ajuste perpendiculairement à un autre cercle, dont le diamètre interne est égal, qui a la même épaisseur. Le double de large est argenté & gradué par demi-degrés à son côté supérieur. Il représente l'horison, joue sur des gimboles, & lui est toujours presque parallèle : le tout est renfermé dans une jolie boîte de mahogany, en forme d'octogone, qui a une lame de verre à sa partie supérieure, & une autre de chaque côté, descendant jusqu'au tiers inférieur. La partie qui contient le verre peut se lever en cas de besoin. Toute la boîte tourne sur un fort centre de cuivre, fixé dans deux tablettes de mahogany collées l'une à l'autre en manière de croix, pour les empêcher de plier ou de se fendre : cette double table a trois pieds de cuivre qui sont comme ferrés à glace, afin qu'elle ne puisse glisser quand le vaisseau est dans une agitation considérable. Une seconde boîte quarrée renferme la première, ou sert à garder le verre, &c. lorsque son usage n'est pas nécessaire.

L'emploi de cet instrument est des plus simples; en tout tems on voit, d'un coup d'œil, l'inclinaison ou la hauteur, & même la va-

(1) M. *Sisson* pense que si ces chapes étoient coniques comme les bouts de l'axe, mais plus obtuses, elles conviendroient beaucoup mieux.

riation, si l'on tourne la boîte jusqu'à ce que le grand cercle vertical se trouve exactement au niveau du véritable méridien; car, le cercle d'inclinaison étant toujours dans le plan vertical de l'aiguille, sa circonférence montrera évidemment sur l'horison, le changement: mais en mer, si l'agitation n'est pas trop considérable, vous tournez la boîte, jusqu'à ce que le cercle vertical soit dans le plan des rayons solaires; c'est-à-dire, jusqu'à ce que l'un de ses côtés couvre exactement l'autre de son ombre, & la circonférence du cercle d'inclinaison donne alors la latitude magnétique, au lever ou au coucher du soleil. L'azimuth & sa véritable latitude se trouvant à toute heure du jour à la méthode ordinaire, toute la différence consiste dans la variation. Si le mouvement est considérable, remarquez les extrêmes de la vibration, & prenez le terme moyen pour votre latitude magnétique ou votre azimuth. Quand le soleil ne brille pas assez pour produire de l'ombre, vous pouvez mettre le cercle de cuivre dans la direction de cet astre, s'il est possible de l'appercevoir.

Le premier avantage que je me proposai dans cette boussole, fut de découvrir une aiguille suffisante pour faire des observations sur mer. Pour rendre ces aiguilles utiles, il faut les disposer de manière que toutes leurs vibrations se fassent dans le vrai méridien magnétique, nord & sud, sans quoi elles ne sont bonnes à rien: car, si on en place une à angles droits à travers la ligne magnétique, elle se tiendra perpendiculaire dans toutes les parties du monde; c'est pourquoi la plus petite hauteur se rencontre toujours dans cette ligne. Cependant, la seule méthode pratiquée sur mer, étoit de mettre l'aiguille dans la direction de celle d'une boussole ordinaire; ce qui doit être très-inexact, si elles se trouvent considérablement éloignées l'une de l'autre: d'ailleurs, si elles sont proches, leur influence réciproque forme encore un obstacle à leur justesse; & en les supposant arrivées une fois dans cette ligne, le moindre mouvement du vaisseau suffit pour les en faire sortir: mais l'instrument que je propose a constamment, en lui-même, la vertu de prendre une situation convenable, de la garder & de s'y rétablir en cas qu'il l'ait perdue. Il est curieux de voir combien, par son double mouvement, il réagit, pour ainsi dire, sur le roulis du vaisseau. Il ne me reste qu'une observation à faire; c'est qu'étant impossible d'exécuter aucun instrument mathématiquement juste, lorsque nous avons deux gradations à observer, comme dans le cas présent, le nord & le sud de l'aiguille, nous devons prendre le terme moyen pour la véritable hauteur ou pour celle qui en approche le plus. Cependant, ma boussole offre une autre manière de vérifier les observations. Ayez un bon aimant artificiel, & du dehors de la boîte avancez-en une extremité vers l'aiguille: en le remuant vous ferez tourner le pôle nord de l'ai-

guille autour du ſud, ou le ſud autour du nord à volonté, ſans ouvrir votre boîte de bouſſole; & dès que vous éloignerez l'aimant, l'aiguille reviendra à ſon premier point, après quelques vibrations: mais ſe trouvant alors renverſée (1), de même que le cercle d'inclinaiſon, elle ne marquera pas exactement la même diviſion qu'auparavant; cependant, la moyenne proportionnelle ſera la véritable, autant, je penſe, qu'un inſtrument puiſſe la donner.

QUESTION Iere. Une partie de cette petite différence ne dépend-elle pas de la direction que l'aimant, par ſon influence quelconque, fait prendre à la barre d'acier? Et n'eſt-il pas probable que, ſi on pouvoit exécuter une telle expérience ſur les bouſſoles actuelles, la variation y ſeroit pour le moins auſſi ſenſible?

QUESTION II. Cela ne peut-il pas être cauſe que deux inſtrumens de cette eſpèce, les meilleurs qu'il puiſſe y avoir, différeront cependant un peu l'un de l'autre?

QUESTION III. Ne remédieroit-on pas, juſqu'à un certain point, à cette petite variation, ſi au lieu de faire les extrémités de l'aiguille quarrées, on leur donnoit cette forme |———>?

EXPÉRIENCES

Sur une nouvelle ſubſtance colorante de l'île d'*Amſterdam*, dans la Mer du Sud;

Par M. P. WOULFE, Membre de la Société Royale de Londres.

CETTE ſubſtance eſt d'une couleur orangée vive; a une odeur particulière, qui n'eſt pas forte; & quand on la manie, imprime à la peau une tache jaune, que l'eau de ſavon n'ôte pas facilement. Miſe ſur une barre de fer chauffée juſqu'au rouge, elle fume, ſe liquéfie, prend feu & laiſſe une tête morte. Bouillie dans de l'eau commune, elle ne lui communique qu'une légère couleur jaune, que l'alkali fixe rehauſſe fort peu. La partie colorante de cette matière eſt donc inſoluble dans l'eau.

---

(1) M. *Loumer* veut dire que l'aimant doit être appliqué de manière à faire tourner horiſontalement le parallélogramme & le cercle d'inclinaiſon, rien que de la moitié de la circonférence; de ſorte que le bout de l'aiguille, qui étoit tourné vers l'Oueſt, regarde maintenant l'Eſt.

L'huile de vitriol qu'on verſe deſſus, prend une couleur orangée rouge; mais l'acide une fois décanté, le réſidu paroît couleur de pourpre.

L'*Annotta*, traitée de la même manière, donne une couleur bleue.

L'eſprit-de-vin, l'éthèr, les alkalis fixes & volatils, & même le ſavon, diſſolvent la partie colorante de cette ſubſtance.

Pour déterminer la quantité de principe colorant qu'elle contient, j'en fis digérer deux gros dans un matras, avec quatre onces d'eſprit-de-vin rectifié. La diſſolution filtrée offrit une belle couleur jaune vive, ſemblable à une forte ſolution de ſafran par le même menſtrue. Ce qui reſta ſur le filtre, digéré une ſeconde fois dans quatre onces d'eſprit-de-vin, & enſuite filtré, donna une teinte beaucoup plus foible que la première. Enfin, le réſidu de cette ſeconde ſolution, traité comme les deux autres, teignit à peine la liqueur d'un jaune extrêmement pâle: alors, dépouillé de ſa partie colorante, je le ſoumis à une douce deſſication, après laquelle il parut d'une couleur jaune très-pâle, fut doux au toucher comme de l'amidon, & peſa quarante-deux grains. Ce réſidu, mis ſur une barre de fer rouge, jetta de la fumée, prit feu ſans ſe liquéfier, laiſſa un *caput-mortuum*, & exhaloit une odeur analogue à celle des matières végétales communes: d'ailleurs, il ne put ſe diſſoudre dans aucun menſtrue aqueux, acide ou alkalin.

Il y a donc, à-peu-près, les deux tiers de cette ſubſtance qui ſont ſolubles dans l'eſprit-de-vin.

La première teinture ſpiritueuſe, ayant repoſé vingt-quatre heures, dépoſe un peu de ſa matière colorante ſous forme de petits cryſtaux en aiguilles, de couleur orangée; les deux autres ne laiſſent rien ſéparer. S'il en tombe quelque gouttes de la première ſur du papier, elle le teint d'une couleur d'orange très-vive: la ſeconde lui imprime une vive couleur jaune; & la troiſième un jaune pâle. La première teinture, étendue dans ſuffiſante quantité d'eſprit-de-vin, teint le papier d'un jaune vif, ſans la moindre nuance d'orange, mais exactement comme la ſeconde ſolution; d'où il paroît probable que la couleur orangée n'eſt qu'un jaune foncé.

L'éthèr vitriolique diſſout promptement la partie colorante de cette ſubſtance, & fournit des diſſolutions à-peu-près de la même couleur que celles à l'eſprit-de-vin.

L'huile de térébenthine n'en diſſout qu'une petite portion, qui la teint d'un jaune pâle.

L'alkali fixe, diſſous dans l'eau & digéré avec cette matière, ſe charge d'une grande quantité de ſon principe colorant, qui lui communique une teinte jaune brunâtre.

L'eſprit volatil de ſel ammoniac ſemble en diſſoudre plus que l'alkali

fixe, & la diſſolution acquiert une couleur orangée rougeâtre.

L'eau de ſavon ſe charge également de la partie colorante, à l'aide de l'ébullition.

Toutes les diſſolutions précédentes, excepté celle de térébenthine que je n'ai pas eſſayée, teignent la ſoie, le drap & la toile, en diverſes nuances de jaune & d'orangé; mais ces couleurs ſe déchargent, lorſqu'on fait bouillir quelque tems les étoffes dans l'eau de ſavon. Cette teinture peut donc être employée pour la ſoie & la laine: il n'y en a guère qui réuſſiſſe ſi bien, & pas une qui teigne ſi vîte, ſur-tout quand elle eſt faite à l'eau de ſavon. Dans ce dernier cas, le drap & la ſoie n'ont beſoin que d'être trempés une ou deux fois dans la diſſolution toute chaude, pour prendre une vive couleur jaune. Peut-être y auroit-il de l'avantage à employer l'eau de ſavon comme diſſolvant, pour pluſieurs autres couleurs.

Les expériences, que je viens de décrire, ſemblent prouver que la ſubſtance colorante qui en fait le ſujet, eſt du genre des corps réſineux, & poſsède une grande analogie avec l'*annotta*.

DESCRIPTION

D'une curieuſe Chauſſée-des-Géans, ou Grouppe de colonnes angulaires, nouvellement découvert dans les montagnes Euganéennes, près Padoue en Italie; par M. J. Strange, Membre de la Société Royale de Londres.

CETTE Chauſſée eſt à Caſtel-Nuovo, petit village voiſin de Teolo, environ à quatre milles ſud-oueſt de l'autre Chauſſée-des-Géans de Monte-Roſſo, que j'ai décrite ailleurs (1). J'en dois la connoiſſance à l'ingénieux Abbé *Fortis*, que la curioſité avoit auſſi attiré dans ces montagnes, & qui, à ma ſollicitation, accompagna un Peintre que j'envoyai pour en tirer le deſſin.

Le Saut de Saint-Blaiſe (*il Saſſo di San-Biaſio*), nom de la place où ce voit cette chauſſée, eſt un gros roc iſolé, formé du même granit gris qui eſt commun aux montagnes Euganéennes, & que j'ai déja décrit (2). Les colonnes, élevées en partie contre les flancs du rocher, en partie autour de ſa baſe, ſont de la même ſubſtance que le roc auquel

---

(1) Voy. Tranſ. philoſ. V. LXV. art. 2.
(2) Voy. la note ci-deſſus.

elles adhèrent, comme je l'ai conſtamment obſervé dans tous les grouppes de cette nature. Elles ſont donc d'une texture compoſée, ainſi que celles de Monte-Roſſo, & diffèrent totalement de l'eſpèce ordinaire, qui eſt ordinairement homogène, comme on le remarque tant dans les baſaltes réunis, que dans les ſimples. En comparant les fragmens de nos colonnes avec ceux des colonnes de Monte-Roſſo, on diſtingue entr'eux quelques différences eſſentielles. Les colonnes de San-Biaſio, quoique fort dures, ſont plus poreuſes, d'une couleur plus claire, & reſſemblent beaucoup à une ſorte de lave que j'ai ſouvent vue. Je me ſouviens d'avoir obſervé une autre fois cette poroſité, mais plus diſtinctement, dans quelques colonnes de baſaltes, près d'Achon en Auvergne. Les pores des colonnes de ces deux grouppes ſont diſperſés irrégulièrement & d'une largeur inégale, comme ceux des pierres-ponces, & les autres *pores de feu*. Ceux des colonnes de San-Biaſio ſont de plus communément tapiſſés d'une eſpèce de ſafran de Mars, que j'ai ſouvent remarqué dans les pores des autres concrétions volcacées (1). J'ai encore obſervé que les colonnes d'Achon, quoique de ſubſtance homogène, diffèrent des baſaltes communs par leur groſſeur énorme, de même que par la couleur, qui eſt plus brune que noire. Celles de San-Biaſio ſont auſſi très-groſſes, ayant ſouvent deux pieds de diamètre : elles ſont de l'eſpèce ſimple; c'eſt-à-dire, non réunies, & la plupart quadrangulaires; figure qui ſemble former le principal caractère de ce grouppe, puiſqu'on la trouve rarement daus d'autres: tant il eſt vrai que chaque différent grouppe de baſaltes a toujours le ſien propre, qu'on ne ſauroit, conſéquemment, trop ſcrupuleuſement obſerver, avant de prétendre établir quelque opinion ſur leur origine. Quelques colonnes, mais un très-petit nombre, ſur-tout des plus menues, ſont pentagonales; pas une à ſix faces, quoique ce ſoit les plus communes dans les autres Chauſſées-des-Géans. Leur poſition naturelle eſt pour la plupart perpendiculaire. Une portion du rocher eſt caractériſée par des couches angulaires & comme contournées, ſemblables, en quelque ſorte, aux colonnes tortues de ſtuc : le roc eſt lui-même compoſé de maſſes angulaires comme la plupart des granits; & ces maſſes portent perpendiculairement. Pluſieurs colonnes s'élèvent, pour ainſi dire, du ſommet & des côtés des rochers & des montagnes voiſines, comme autant de ſolides piliers artificiels. Les couches contournées dont on vient de parler, ſont pa-

---

(1) Ces propriétés ſont ſûrement de nouvelles preuves en faveur de l'origine ignée de ces cryſtalliſations, d'autant plus qu'elles paroiſſent contrarier le principe ſuivant lequel les cryſtaux aqueux ordinaires ſe forment, c'eſt-à-dire, ſucceſſivement, & par juxta-poſition de nouvelles parties aux premières. Il eſt certain que ces cryſtaux n'offrent pas cette poroſité.

rallèles ensemble, comme je l'ai fréquemment remarqué dans d'autres granits, & généralement dans les couches volcacées ordinaires, sur-tout dans l'espèce la plus dure. M. *Desmarets* (1) les nomme basaltes en tables. Ils sont fort communs en France, dans les Provinces de Vélay & d'Auvergne, où on les emploie à couvrir les maisons. Cette sorte de lave est encore très répandue dans les montagnes de Gênes, dont plusieurs semblent d'origine volcacée, comme je me souviens l'avoir observé en traversant la chaîne de Bochetta, entre Gênes & la plaine de Lombardie : je rappelle cette circonstance, parce que les phénomènes volcacées de cette portion de l'Italie n'ont pas encore été remarqués. Mais il faut convenir qu'on ne fait que commencer à faire de semblables observations dans d'autres contrées; les caractères des volcans éteints, ou leurs traces étant peu connues, quoique ces traces semblent occuper par-tout une très-grande partie de la surface de la terre. Je me souviens avoir rencontré des laves en tables, ou couches parallèles de granits, près du sommet du fameux San-Gothard, en escaladant cette montagne du côté de la Suisse. Ces couches sont aussi rangées perpendiculairement, comme c'est l'ordinaire dans les granits, & ressemblent aux basaltes en tables de M. *Desmarets*; nouvelle preuve de l'analogie qu'il y a entre l'organisation des différentes masses de granits & celle des couches volcacées ordinaires. Les unes & les autres ont leurs colonnes prismatiques, leurs basaltes en tables & en boules, comme je l'ai observé dans ma description de Monte-Rosso; ce qui atteste certainement leur origine commune. Les rochers de San-Biasio abondent en vitrifications ferrugineuses, qu'on trouve fréquemment dans les granits; & les endroits voisins offrent beaucoup de laves ou *pores-de-feu*, de même que je l'ai aussi remarqué en parcourant ce Pays, sur-tout autour de Teolo, &c.

(1) Encyclopédie, art. *Pavé-des-Géans.*



DESCRIPTION

De la Vache-marine, & de l'uſage qu'on en fait;

Par le Chevalier MOLINEUX SHULDAM.

LA Vache-marine eſt native des Iſles Madeleine, Saint-Jean & Anticoſti, dans le Golfe Saint-Laurent. Ces animaux paroiſſent de très-bonne heure, au printems, dans la première de ces Iſles, que la nature ſemble avoir particulièrement adaptée à leurs beſoins, l'ayant abondamment pourvue de *clams* (1) extrêmement gros, & des retraites les plus convenables, appellées échoueries. Ils ſe traînent en troupe dans ces retraites, & y reſtent quelquefois quatorze jours enſemble, ſans nourriture, quand le tems eſt beau; mais, aux premières apparences de pluie, ils rentrent précipitamment dans l'eau. Quand ils en ſortent, ils ſont fort lourds, & ont grand-peine à ſe mouvoir. Leur peſanteur va de 1500 à 2000 livres; & ils rendent, ſuivant leur groſſeur, depuis un juſqu'à deux barils d'huile qu'on tire, par ébullition, d'une ſubſtance graſſe, placée entre peau & chair. La Vache-marine met bas dès ſon arivée, & conçoit de nouveau deux mois après; de ſorte qu'elle porte environ neuf mois. Rarement fait-elle plus d'un petit à la fois, & jamais plus de deux.

Les échoueries ſont principalement formées par la nature. Ce ſont des échancrures graduées, dans du tendre roc, d'environ 80 ou 100 verges de large du côté de l'eau, qui s'étendent aſſez pour contenir, près du ſommet, un très-grand nombre de ces animaux. On les laiſſe là promener & jouer long-tems ſur le rivage, juſqu'à ce qu'ils ſe ſoient enhardis, étant ſi peureux au commencement de leur établiſſement ſur terre, que perſonne ne peut les approcher. En peu de ſemaines, il s'en eſt aſſemblé de grandes troupes. Autrefois qu'ils n'étoient pas tracaſſés par les Américains, on les trouvoit réunis au nombre de ſept à huit mille; & la forme de l'échouerie ne leur permettant pas de reſter contigus à l'eau, les premiers ſont inſenſiblement pouſſés hors de l'échancrure. Lorſqu'ils ſont parvenus à une diſtance convenable, les pêcheurs, munis de l'appareil néceſſaire, profitent d'un vent de mer ou d'une briſe ſoufflant obliquement ſur le rivage, pour détourner l'odorat

(1) Coquillage ſemblable au pétonçle.

de ces animaux qui l'ont extrêmement ſubtil ; & au moyen de très-bons dogues, ils tâchent la nuit de ſéparer les plus avancés d'avec les plus voiſins de l'eau, en les diſperſant d'un côté & d'autre : c'eſt ce que les pêcheurs appellent *faire la coupe*, qui paſſe généralement pour le plus dangereux procédé, parce qu'il eſt impoſſible de leur faire ſuivre aucune direction particulière, & difficile de les éviter. Mais comme ils ſont avancés hors de l'échouerie, l'obſcurité de la nuit les empêche de reprendre le chemin de l'eau ; de ſorte qu'étant égarés, on les tue à loiſir, les plus proches de l'eau devenant les premières victimes. C'eſt ainſi qu'on en a tué quinze ou ſeize cents en une ſeule coupe.

Alors on les écorche, & on leur enlève une tunique de graiſſe qui les revêt toujours, & qu'on convertit en huile par la chaleur. La peau ſe coupe par lèches de deux ou trois pouces de large, qu'on tranſporte en Amérique pour l'uſage des voitures, & en Angleterre pour faire de la colle. La dent eſt une eſpèce d'ivoire inférieure, qu'on travaille pour les mêmes fins, mais qui jaunit très-vîte.

DISSERTATION

SUR LES NAINS ET SUR LES GÉANTS, ET SUR LES VRAIES LIMITES DE LA TAILLE HUMAINE;

Par M. CHANGEUX.

SUJET DE CETTE DISSERTATION.

Rapports ſinguliers qui ſe trouvent entre les Nains & les Géants.

L'EXCÈS & le défaut, quand ils ſont extrêmes, ont des analogies ſurprenantes (1) ; c'eſt un principe fondé ſur l'expérience, & qui peut nous éclairer ſur la manière d'agir de la nature.

(1) Le rapprochement des extrêmes a été démontré par une induction qui embraſſe toutes les connoiſſances, dans un Traité de l'Auteur de cette Diſſertation. *Voyez le Traité des extrêmes*, ou *Élémens de la ſcience de la réalité*, 2 *vol. in*-12, *Paris*, 1767.

L'exemple des Nains & des Géants le démontre d'une manière assez frappante ; & je crois que c'est le seul moyen de terminer les questions tant de fois agitées sur les vraies limites de la taille humaine. C'est ce que je me propose de prouver dans cette Dissertation.

Les Géants pèchent par excès, & les Nains par défaut ; & cependant ils se ressemblent en plusieurs points, d'une manière qui n'est pas seulement curieuse à examiner, mais qui conduit à la solution des doutes des Philosophes sur la taille humaine, mais encore de plusieurs problêmes que nous allons bientôt exposer.

De tout tems la plupart de Physiciens, se réglant sur les loix ordinaires de la nature, ont nié absolument qu'il y eût jamais eu des hommes aussi prodigieusement grands & aussi petits que l'Histoire ancienne l'assure : nous verrons qu'il est des termes, dans la grandeur humaine, que la nature semble ne pouvoir passer ; encore moins doit-on croire à l'existence des Peuple entiers de Nains. Les Peuples Nains, s'ils pouvoient exister, seroient bientôt la proie des autres Peuples & des bêtes sauvages. C'est qu'il est une latitude déterminée pour la force d'accression & de nutrition ; il est un point fixe d'où part cette force, & un certain espace dans lequel elle se développe : or, cet espace est trop étroit ; comme chez les Nains la force d'accression ou le principe de la nutrition & de la vie ne peuvent jouir de toute leur propriété & de toute leur énergie, la même chose arrive par une cause contraire chez les Géants ; car l'espace, où la force de vie a à s'exercer, étant trop grand, elle se perd en quelque sorte en s'étendant trop.

De ces raisons physiques, ou de quelques autres aussi vraisemblables que je laisse imaginer, on peut inférer que les Géants & les Nains, si différents pour leurs proportions, doivent cependant avoir des qualités très-ressemblantes. En effet ces espèces d'hommes, si opposées, sont également des écarts de la nature.

L'esprit, chez ces hommes, est ordinairement borné ; leur foiblesse physique est égale à leur imbécillité. Cette foiblesse est évidente chez les Nains, mais elle se remarque aussi chez les Géants : il ne faut pas que leur taille nous en impose ; les Géants, bien loin d'être en état d'escalader les Cieux & d'entasser Ossa sur Pélion, sont presque toujours d'une lâcheté extraordinaire. Les Mythologues & les Poëtes consultèrent plus leur imagination que la saine physique, lorsqu'ils firent des Géants les rivaux de la Divinité, & qu'ils leur inspirèrent le dessein d'assiéger Jupiter jusques sur son trône.

Les Géants ne sont guères plus à craindre que les Nains. La taille excessivement grande est un désordre dans l'organisation aussi bien que celle qui est excessivement petite ; & ce vice a à-peu-près les mêmes suites que le défaut opposé.

J'ai

J'ai vu plusieurs Nains & Géants de l'un & de l'autre sexe ; presque tous étoient foibles de corps & d'esprit. On a de tout tems accusé les hommes d'une grande taille d'être des lâches ; combien ne doivent donc pas l'être les Géants !

M. Gui Patin, Philosophe, Voyageur & Médecin, rapporte qu'à Vienne, leurs Majestés Impériales ont eu en même tems des Nains & des Géants ; que quelquefois les Nains se moquoient des Géants, & les insultoient. On avertit un jour l'Empereur qu'un de ses Nains avoit combattu avec avantage un Géant : l'Empereur voulut être & fut témoin de ce singulier combat.

On trouve beaucoup plus d'exemples de défaut de conformation dans la taille des hommes dont je parle, que dans celle des individus d'une taille ordinaire. On peut voir la description d'un Nain monstrueux, faite en Russie par ce Nain lui-même : il en est fait mention dans le Journal des Observations sur la Physique, &c. Octobre 1771, pag. 184.

Jefferi-Hudson, Nain de Henriette de France femme de Charles Ier, Roi d'Angleterre, n'avoit que dix-huit pouces de haut à l'âge de huit ans ; on le servit à la Reine dans un pâté froid. La taille de ce Nain resta la même jusqu'à trente ans ; mais alors il parvint brusquement à la hauteur de trois pieds neuf pouces. Ce Nain étoit foible ; & le Poëte *Davenand*, dans un Poëme intitulé, *la Jeffreide*, y célèbre un combat qu'il dit s'être passé entre ce petit héros & un coq-d'inde.

La nature a gardé des proportions admirables dans ses ouvrages, & ces proportions sont la cause de leur perfection & de leur force.

Les êtres ont des qualités, des inclinations, des formes dont les raisons se trouvent, & dans leur propre conformation, & dans l'organisation du grand tout dont ils sont partie.

Supposons que le prototype & les deux termes de la grandeur humaine soient prototype 6 pieds, extrême petitesse $6-4=2$, extrême grandeur $6+4=10$ (1), il est sûr que les hommes, dans les deux extrêmes 2 & 10, seront également disproportionnés avec le plan universel dont ils sont partie ; ce qui le démontre encore mieux que de vains calculs, c'est la difficulté égale qu'ils éprouveront pour attaquer les animaux, & se défendre de leurs insultes, ce qui est contraire aux vues de la nature, qui ne les a pas destinés à être détruits.

Ceci peut être poussé jusqu'à la démonstration. Les Géants que nous

(1) Nous tablons ici au plus fort. Le plus petit Nain, à l'âge de maturité, n'a presque jamais moins de 2 pieds 8 pouces : le plus grand Géant, au rapport des témoins les plus modernes, ont environ 8 pieds. 2 à 3 pieds, soit au-dessus, soit au-dessous de la taille ordinaire, paroissent être les bornes que la Nature ne passe jamais.

ſuppoſons feroient des maſſes énormes, qui auroient beaucoup de peine à ſe courber, à s'aſſeoir, à ſe mouvoir dans toutes ſortes de ſens. L'inſpection des parties du corps peut rendre cette vérité évidente : la peſanteur des grands animaux & leur difficulté à agir ſont connues. La nature a donné des armes offenſives à ces grands animaux, parce que leur grandeur cache une impuiſſance réelle, dont elle eſt le principe; elle a donné les mêmes armes aux eſpèces très-petites & inférieures.

La nature variée à l'infini, mais auſſi économe que riche, a fait l'homme nud & ſans armes, parce qu'il trouve dans ſa conformation admirable, & dans la proportion exacte de ſes membres, toute la force & l'induſtrie qui lui étoient néceſſaires, non-ſeulement pour ſe défendre, mais pour régner ſur le monde.

Les eſpèces, comme celle des hommes, qui n'ont pas reçu de la nature des armes offenſives & défenſives, ne peuvent évidemment outrepaſſer la grandeur & les juſtes dimenſions qui donnent tant d'avantage à leur organiſation, ſans qu'elles ne ſe détériorent prodigieuſement : car les Géants, comme les Nains, n'acquièrent point les moyens d'attaque & de défenſe accordés aux grands & aux petits animaux; ils les perdent ſans obtenir aucun dédommagement.

Nous avons des détails inſtructifs ſur un Nain qui a été très-connu, & qui appartenoit à un Prince auſſi grand que bienfaiſant (le feu Roi de Pologne, Duc de Lorraine & de Bar). On trouve ces détails dans l'Hiſtoire Naturelle de MM. de Buffon & d'Aubenton; j'y renvoie le Lecteur : tout ce qu'on y rapporte confirme ce que nous diſons. L'anatomie de ce Nain, jointe à celle que l'on nous donnera par la ſuite d'autres Nains, fera peut-être connoître les termes que la Nature ne peut paſſer dans l'organiſation des êtres de notre eſpèce.

Il faut avouer, en attendant qu'on nous fourniſſe les lumières qui nous manquent, qu'il eſt difficile de concevoir quels ſont ces termes, quoique nous ne devions point douter qu'ils n'exiſtent. Il eſt des exemples de femmes qui ont accouché de pluſieurs enfans d'une petiteſſe énorme : d'ailleurs les embrions, chez leſquels la vie & pluſieurs facultés eſſentielles ſe trouvent, démontrent que nous ne ſommes pas encore ſûrs de connoître quels ſont les plus petits hommes poſſibles. Mais toutes les facultés qui conſtituent l'idée complette d'homme, peuvent-elles ſe trouver dans un individu de la grandeur d'un embrion (1) ?

Un des plus jolis Nains qui aient exiſté, étoit celui de Madame la

(1) Un Nain doit être un homme à qui il ne manque que la taille ordinaire à ſon eſpèce, & peut-être dans lequel les autres facultés décroiſſent dans la même proportion de la taille, mais ſans jamais s'anéantir. Un embrion, un enfant, ne ſont pas dans ce cas.

Comteſſe Humiuska. A l'âge de vingt-deux ans, il avoit vingt-huit pouces, & il étoit parfaitement bien proportionné ; il ne manquoit pas d'eſprit & de graces. Son père, ſa mère, ainſi que trois de ſes frères cadets, étoient de la taille ordinaire ; mais il avoit une ſœur qui, à l'âge de ſix ans, n'étoit haute encore que de vingt à vingt-un pouces. *Eſſais hiſt. ſur Paris. Tom. IV, page.* 105.

Conſéquences ſur les limites de la taille humaine & ſur ſa vraie meſure.

Des remarques que nous venons de faire ſur les principaux rapports qui ſe trouvent entre les Géants & les Nains, rapports qui atteſtent leur égale imperfection ; de ces remarques, dis-je, ſuit, je crois, la ſolution d'un problême qui a occupé & qui occupe encore inutilement pluſieurs curieux.

Je veux parler des dimenſions naturelles du corps humain. Ces dimenſions ne pourront être connues d'une manière préciſe, que lorſqu'on aura fixé leurs vraies limites : en attendant, on peut déterminer par approximation ces limites.

Des hommes doués d'une vaſte érudition, & des Philoſophes armés du raiſonnement, ont toujours diſputé ſur les vrais termes de la taille humaine ; on a cru devoir, pour finir les débats, recourir à une meſure ou étalon invariable, applicable aux meſures uſitées dans tous les tems & dans tous les lieux. Nouveaux ſujets de diſpute interminables ; les uns ont ſoutenu & ſoutiennent que les dimenſions du corps & que la durée de la vie ſe ſont prodigieuſement altérées & diminuées, les autres rejettent cette opinion comme très-peu philoſophique. Tous s'appuient ſur le témoignage des Auteurs & de l'expérience ; & l'on peut aſſurer que, dans les ſciences naturelles, il n'y a pas de queſtion plus obſcure & plus incertaine. Etrange preuve des bornes de nos connoiſſances, & peut-être de l'orgueil humain ! nous ne ſavons pas meſurer notre taille, & il eſt de prétendus Savans, qui oſent aſſurer qu'il n'y a plus de découvertes à faire dans aucun genre, & que les ſciences ont acquis le plus haut degré de perfection auquel elles puiſſent atteindre.

Je ſuis bien éloigné de condamner les recherches que l'on a faites juſqu'à préſent ſur ce ſujet ; mais il me ſemble que la méthode la plus ſimple, & peut-être la plus naturelle & la plus philoſophique pour réſoudre le problême en queſtion, étoit celle que nous propoſons. C'eſt ce qui paroîtra, je crois, plus évident, dans la ſolution des deux problêmes qu'il nous reſte à réſoudre.

PREMIER PROBLÈME.

A quoi se réduisent les témoignages des Auteurs qui ont parlé des hommes d'une grandeur & d'une petitesse extraordinaires, & des Nations entières de pareils hommes ?

Les Anciens ont reconnu des Nations entières de Pygmées. M. de Voltaire, dans sa Philosophie de l'Histoire, croit que les Illinois forment un peuple entier de Nains qui subsiste en Afrique.

A l'égard des Géants, M. l'Abbé de Tailladet a soutenu, avec plusieurs Voyageurs (Voyez son Mémoire dans l'Histoire de l'Académie des Inscriptions, tom. I, pag. 125), qu'il y a eu & qu'il y a encore des races & des peuplades de Géants sortis des chefs qui en avoient fondé les colonies. Il est vrai que M. Mahudel (dans le tom. IIIe de l'Histoire de la même Acad. pag. 157), infirme le sentiment de M. de Tailladet, par de fortes raisons.

Il s'est élevé de nos jours beaucoup de difficultés sur les relations que nous ont donné plusieurs Voyageurs concernant les Géants Patagons qui habitent aux environs du détroit de Magellan : l'on assure, dans un Ouvrage moderne, qu'en général les moins grands de ces Patagons ont au moins sept pieds sept pouces de hauteur. On voit déja ici une grande différence entre la taille & la force qu'on leur a trouvées, & celles que leur donnoient ceux qui ne les avoient vus qu'en imagination.

Il résulte cependant, des détails de l'Auteur dont je parle, qu'il existe en effet une race d'hommes dont la grandeur & la force sont prodigieuses ; & cet Auteur nous montre que nous sommes fort dégénérés, & peut-être que nous ne sommes que les moins petits dans la classe des Nains de l'espèce humaine. *Voyez le Journal historique d'un voyage fait aux Isles Malouines, en 1763 & 1764, &c. par Don Perneti.* Ce témoignage a été fortement attaqué par l'Auteur *des Recherches sur les Américains.* De plus, M. de Commerson, qui a vu le pays dont nous parlons, n'y a point rencontré de ces hommes énormément grands, quoiqu'il avoue qu'ils surpassent en général la taille des hommes de nos climats.

M. de Maupertuis, qui ne croyoit pas donner dans des visions, ni dans une curiosité ridicule, n'étoit pas éloigné de croire à la taille énorme des Patagons. Les Transactions Philosophiques de la Société Royale de Londres parlent, dit-il, d'un crâne qui devoit avoir appartenu à un de ces Géants, dont la taille, par une comparaison très-exacte de son crâne avec les nôtres, devoit être de dix ou de douze pieds. A examiner philosophiquement la chose, ajoute cet Académicien, on peut

s'étonner qu'on ne trouve pas, entre les hommes, la même variété de grandeur qu'on observe dans plusieurs autres espèces. Pour ne s'écarter que le moins qu'il est possible de la nôtre, d'un Sapajou à un gros Singe, il y a plus de différence que du plus petit Lapon au plus grand de ces Géants, dont les Voyageurs nous ont parlé.

Ces inductions de M. de Maupertuis, ne sont rien moins que satisfaisantes : car 1°. il y a bien des espèces d'animaux, dont la taille ne varie pas aussi considérablement; pourquoi donc ranger l'homme dans la classe de ceux parmi lesquels cette variation a lieu? 2°. L'exemple de la grandeur monstrueuse du crâne dont il fait mention, ne conclue rien. On produit en vain, dit M. de Mahudel (voyez le Mémoire cité ci-dessus), une infinité d'exemples d'ossemens que l'on dit avoir été trouvés en différens endroits de la terre, & que l'on assure être des ossemens humains. L'Auteur réfute, & Hérodote qui a donné douze pieds $\frac{1}{4}$ au squelette d'Oreste, & Plutarque au sujet du Géant Antée, qu'il dit que Sertorius fit déterrer dans la ville de Tanget, & qu'il trouva de la grandeur de soixante coudées; & Pline qui, dans un passage altéré par des Copistes, semble attribuer quarante-six coudées au squelette d'Orion, trouvé en Candie; & Solin, qui n'est ici que l'imitateur de Pline, comme il lui arrive ordinairement; & Phelgon, dans la relation de son Macrosis, personnage fabuleux auquel il donne cinq mille ans de vie dans l'épitaphe qu'il en rapporte; & enfin Apollonius, Artigonus, Caristius & Philostrate le jeune, Auteurs déja décrédités pour le faux merveilleux dont ils ont rempli leurs écrits, & qui ne doivent point nous en imposer par la fable d'un Géant de cent coudées. Comment peut-on accorder la hauteur de vingt & de trente coudées que Fasel donne aux corps des Cyclopes & de deux cents à celui de Polyphême, avec la hauteur des cavernes qu'ils habitoient, & que le Père Kirker dit n'être que de quinze à vingt palmes? Comme on ne produit que quelques dents, quelques vertèbres, quelques côtes ou fragments d'os ressemblans à des omoplates ou au fémur, & jamais des têtes entières très-reconnoissables, on peut croire que ces ossemens, que tant de Villes conservent encore, ne sont que des parties de veaux marins, de baleines & d'autres animaux cétacées, répandus en différens lieux de la terre par le déplacement de la mer, les déluges & d'autres accidents.

A l'égard des ossemens de Nains ou de Pygmées que l'on dit avoir trouvés, ne peut-on pas dire qu'ils n'étoient pour la plupart que des ossemens de fœtus & d'enfants?

L'Anatomie, il est vrai, fournit des règles infaillibles pour ne point se méprendre à ce sujet : outre que la conformation du squelette d'un fœtus ou d'un enfant est différente, & dans sa totalité & dans les parties de la conformation d'un adulte, il n'y a personne qui ne sache que

l'oſſification n'eſt pas parfaite chez les premiers, que les extrémités des articulations ſont épiphiſes, & que les os de la tête ne ſont pas réunis dans tous leurs points; mais auſſi faut-il convenir que tous les Obſervateurs ne ſont pas toujours fort ſcrupuleux, lorſqu'ils croient avoir fait des découvertes ſingulières.

On a beaucoup diſputé ſur l'exiſtence des nations entières de Nains ou de Pygmées. Suivant Juvenal, ces Pygmées n'avoient qu'un pied de hauteur:

Quorum tota cohors pede non eſt altior uno.

Ces peuples, montés ſur des chèvres ou des beliers d'une taille proportionnée à la leur, s'armoient, dit-on, de toutes pièces pour aller combattre des grues qui venoient tous les ans du fond de la Scythie pour les attaquer. C'eſt ce que Pline rapporte d'après Ariſtote, qui paroît très-perſuadé de ces faits. Ces Pygmées, dans leurs voyages de long cours, faiſoient tirer leurs charriots par des perdrix, au rapport de Baſilis dans Athenée; les femmes accouchoient à trois ou cinq ans, & étoient vieilles à huit; les villes & les maiſons étoient bâties avec des coquilles d'œufs, ſuivant Pline. Ariſtote veut, au contraire, qu'ils habitaſſent les trous de la terre, d'où ils ſortoient au tems de la moiſſon pour aller couper leurs bleds avec des coignées. Philoſtrate repréſente Hercule endormi, après la défaite d'Antée, & attaqué pendant ſon ſommeil par une armée de ces petits hommes. Ils prennent, pour le vaincre, les mêmes précautions que l'on prendroit pour former un ſiège; les deux aîles de la petite armée fondent ſur la main droite de ce héros; & pendant que le corps de bataille s'attache à la gauche, & que les archers tiennent les pieds aſſiégés, le Roi, avec ſes plus braves ſujets, livre un aſſaut à la tête. Hercule ſe réveille; & riant des projets de ces Mirmidons, il les enveloppe dans la peau du lion de Nemée, & les porte à Euriſtée.

Mais ces merveilles, qui ont trouvé tant de partiſans chez les Anciens, ont enfin été ſoumiſes à un examen ſcrupuleux par M. l'Abbé Bannier, dans un Mémoire lu à l'Académie des Inſcriptions, tom. V, pag. 101. On ſait, dit-il, que les anciens Grecs ne connoiſſoient que fort imparfaitement les Hiſtoires étrangères; portés au merveilleux, ils cherchoient bien plus à amuſer leurs Lecteurs par de récits ſurprenans, qu'à les inſtruire en racontant ſimplement la vérité. On voit dans leurs Ouvrages avec quelle exagération ils ont parlé des peuples qu'ils connoiſſoient peu avant les guerres d'Alexandre. L'Hiſtoire d'Egypte & des Juifs leur apprenoit qu'il y avoit eu, dans ces pays, des hommes d'une taille extraordinaire; c'en fut aſſez pour en former des Géants capables de déraciner les plus hautes montagnes, des monſtres dont la tête

se perdoit dans les nues, pendant que leurs bras s'étendoient aux deux bouts de la terre. Ils avoient appris qu'il y avoit, en Ethiopie, des peuples extrêmement petits par rapport aux autres hommes ; les Poëtes, charmés d'en faire un contraste avec les Géants, en formèrent des Pygmées, c'est-à-dire, suivant l'étymologie de ce mot, des hommes qui n'avoient qu'une coudée de hauteur ; en un mot, ils ont fait les Géants trop grands & les Pygmées trop petits, comme si la nature s'éloignoit avec tant d'excès de l'ordre que nous voyons régner dans ses Ouvrages.

Ce principe établi, M. l'Abbé Bannier croit que les Péchiniens, peuple d'Ethiopie dont parle Ptolomée, sont les véritables Pygmées. Pour prouver son sentiment, il se sert de l'étymologie : il montre ensuite que ces Péchiniens étoient réellement très-petits, & que les animaux du pays qu'ils habitoient, étoient, au sentiment d'Aristote, d'une taille bien inférieure aux animaux des autres contrées ; il entre ensuite dans des détails où il nous seroit impossible de le suivre. Il auroit été très-intéressant, sans doute, de savoir au juste la grandeur de la taille des Péchiniens, ou des peuples les plus petits que l'on puisse trouver sur le globe ; mais c'est ce dont on ne parle pas dans le Mémoire que nous venons de citer.

On prétend que les Illinois, qui forment un peuple encore subsistant en Afrique, n'ont environ que trois pieds & demi de hauteur ; mais les preuves que l'on en donne ne sont pas suffisantes. M. de Voltaire dit bien, dans sa Philosophie de l'Histoire, qu'il en a vu un ; mais cet exemple n'est pas suffisant ; le détail d'ailleurs dans lequel il entre, mérite d'être rapporté. Il assure qu'ils ont des yeux de perdrix, qu'ils sont privés de la barbe ; que leurs cheveux sont de la plus belle soie & du plus beau blond ; que la blancheur de la peau est semblable à celle du linge, & que leurs longues oreilles en font une race d'hommes qui paroît toute différente des nègres leurs voisins, & de tous les autres hommes, comme ceux-ci diffèrent des Hottentots & Hottentotes, à qui la nature a donné un tablier naturel qui pend depuis le nombril jusqu'à la moitié des cuisses, des habitants d'une partie de la Guadeloupe, dont la couleur ressemble à notre cuivre rouge, &c. &c. La description de cet Illinois ne prouve-t-elle pas évidemment une dégénérescence dans cet individu (1) ? Quelle créance donner, d'après ces remarques, à l'an-

(1) M. de Commerson, célèbre Botaniste, a parlé d'un Peuple Nain, habitant de Madagascar ; mais on peut voir dans une lettre de M. de la Lande, insérée dans ce Journal, tome VIII, page 357, comment M. le Baron de Clugny détruit cette opinion de M. de Commerson. Ce dernier Voyageur prouve que les *Quimos* ou les Nains dont il est ici question, ne doivent leur existence qu'à une ancienne fable du pays, & c'est ce qu'il a vérifié par ses propres yeux.

nonce ſuivante, faite depuis peu dans lès Papiers publics?

« On vient d'être informé par des Lettres du Gouverneur de la Pro- » vince de Tucuman, ſituée entre le Riopardo, le Paraguay & l'Orenoque, » que des Miſſionnaires qu'il avoit envoyés avec un petit détachement, » vers les Indiens non connus des pays attenants à ſon Gouvernement, » ont trouvé deux nations voiſines dans un terrein fertile en arbres, en » pâturages & en fruits ſauvages; que l'une étoit compoſée d'hommes » blancs, d'une taille ordinaire, mais ſans cheveux, ſans barbe, ſans » ſourcils, en un mot ſans un poil ſur le corps; & que la taille la plus » élevée de l'autre étoit de trente-un pouces & quelques lignes, meſure » de France. Le Gouverneur annonce qu'il envoie quatre individus de » la nation pygmée, & on les attend ici vers l'automne prochaine ». *Gazette de France du Lundi 26 Juin 1775, articl. Madrid, 30 Mai même année* (1). On a attendu juſqu'à préſent en vain ces Nains que l'on ſe flattoit de voir, & probablement qu'ils ne paroîtront pas.

Concluons. Nous pouvons répondre à préſent au problême qui nous occupe; ſavoir, *à quoi ſe réduiſent les témoignages des Auteurs qui ont parlé des hommes d'une grandeur & d'une petiteſſe extraordinaires, & des Nations entières de pareils hommes?* Ces Auteurs ſe contrediſent; & l'on peut aſſurer que, s'il eſt réellement des peuples entiers qui diffèrent par la taille, ce n'eſt pas autant qu'ils l'ont dit & voulu faire croire: leurs récits ne peuvent détruire les obſervations que nous avons faites ſur les rapports des Nains & des Géants; obſervations qui prouvent que ces êtres ſont également imparfaits & contraires au plan primitif, & en quelque ſorte aux vues de la nature.

SECOND PROBLÊME.

Y a-t-il une meſure commune de la taille humaine?

Je ne ſais ſi l'on regardera comme bien ſatisfaiſante la meſure que M. Mahudel a propoſée dans un Mémoire lu à l'Académie des Inſcriptions, & que l'on trouve dans l'Hiſtoire de cette Académie (tom. III, pag. 157 & ſuivantes). En effet ſa meſure n'eſt que la comparaiſon d'une de nos meſures arbitraires, avec celle que l'Auteur ſuppoſe que la nature a établie pour la grandeur & la petiteſſe de l'homme; elle n'eſt pas cette dernière. La meſure que l'on propoſe, a douze pieds-de-Roi; c'eſt-à-dire, le double de la taille la plus avantageuſe des hommes

(1) Voilà des hommes qui ont des rapports aſſez frappants avec l'Illinois vu par M. de Voltaire; mais fondera-t'on d'après cela une préſomption aſſez forte, pour aſſurer que la nouvelle eſt appuyée ſur de ſolides fondemens?

ordinaires

ordinaires parmi les Européens. On voit par-là, que le terme que M. Mahudel choisit, n'est point un degré fixe & une idée de grandeur prise dans la manière d'agir de la nature.

L'Auteur d'ailleurs soutient qu'aucun de ceux qu'on a cités pour Géants, n'a excédé sa mesure. Il est sûr que si l'on prouvoit que c'est-là le plus haut point de la taille gigantesque, on auroit un point de comparaison invariable ; mais ce n'est qu'un soupçon, & un terme vague & sans précision.

La voie dont M. Mahudel se sert pour appuyer la preuve de son assertion sur la taille des plus fameux Géants, est d'établir des règles dont tout le monde convienne pout évaluer les coudées, les pieds & les palmes, qui sont les mesures employées par les Auteurs anciens qui ont circonstancié leurs relations ; ce qui paroît d'autant plus aisé, que ces mesures étant formées sur une règle naturelle, qui est la longueur du pied d'un homme, tirée de la taille la plus avantageuse, les Hébreux, les Grecs & les Romains ne s'en sont éloignés que du plus au moins ; & cette longueur, quelqu'étendue qu'elle soit, ne surpasse pas celle de notre pied-de-Roi. Bien loin même de réduire ces mesures à une précision si juste qu'elle pût être contestée, M. Mahudel veut bien les supposer de la plus grande dimension, qui est celle de ce pied. Dans cette supposition, la coudée passant pour un pied & demi de Roi ou pour six palmes, Goliath n'auroit eu que neuf pieds quatre pouces. Et après avoir ôté, des neuf coudées du lit d'Og, Roi de Basan, dont il est parlé dans l'Ecriture, ce qui devoit nécessairement excéder l'étendue de son corps, & ce que le faste, suivant la coutume des Orientaux, lui donnoit au-delà, on trouvera que la taille de ce Prince sera au-dessous de la borne proposée, c'est-à-dire, de douze pieds ; & l'exemple le plus fort & le plus respectable que l'on ait d'une taille excessive, ne donnera aucune atteinte au systême de l'Auteur (1). Par le même rapport des mesures modernes au pied-de-Roi, quand on accorderoit aux Patagons les trois varres & les quinze palmes que plusieurs Voyageurs leur donnent, ils n'auroient, les uns, que huit pieds ; les autres, que dix pieds & demi : & si l'on veut ajouter foi aux relations vagues des Portugais, des Espagnols & des Hollandois, qui font, des habitants des côtes Magellaniques, des hommes une fois aussi hauts que ceux de chacune de ces nations, ce seroit encore tout au plus s'ils avoient dix pieds.

On ne peut nier que ce systême ingénieux ne puisse servir beaucoup

(1) *Monstratur ejus lectus ferreus... novem cubitos habens longitudinis, & quatuor latitudinis. Deut.* 3 ; 11. Les Rabbins ont ici, comme à leur ordinaire, donné carrière à leur imagination; ils disent que l'os de la cuisse d'Og étoit si long, qu'un cerf poursuivi par des chasseurs, fut la moitié d'un jour à le parcourir.

pour apprécier les relations des Anciens & des Modernes au sujet des Géants ; mais il ne fournit point une mesure naturelle & telle qu'on pourroit la demander.

Lorsque M. Mahudel prend pour mesure la longueur du pied d'un homme de la taille la plus avantageuse, & qu'il donne à cette longueur celle de notre pied-de-Roi, il s'en faut bien qu'il détruise tous les doutes : il suppose, au contraire, ce qui est en question ; savoir, que la taille de l'homme étoit telle, que les pieds des hommes les plus grands ne surpassoient pas la longueur du pied-de-Roi.

M. Henrion, Savant d'ailleurs très-estimable, de l'Académie des Inscriptions, dont il fut un membre zélé, étoit bien éloigné de borner ainsi la grandeur des premiers habitants de la terre. Après avoir travaillé pendant plus de quinze ans à un Traité général des poids & des mesures des Anciens, ce Savant voulut en donner une idée à ses Confrères ; il apporta à l'Académie, en 1718, une espèce de Table ou d'Echelle chronologique de la différence des tailles humaines, depuis la naissance du monde jusqu'à la naissance de Jesus-Christ. Dans cette Table, l'Auteur assigne à Adam 123 pieds 9 pouces de haut, & à Eve 118 pieds 9 pouces 3 quarts : d'où il établit une règle de proportion entre les tailles masculines & les tailles féminines, en raison de 25 à 24 ; mais il ravit bientôt à la nature, cette majestueuse grandeur. Selon lui, Noë avoit déja vingt pieds de moins qu'Adam ; Abraham n'en avoit plus que vingt-sept à vingt-huit ; Moyse fut réduit à treize ; Hercule, à dix ; Alexandre-le-Grand n'en avoit guère que six ; Jules César n'en avoit pas cinq. Et quoiqu'il y ait long-tems que les grands hommes ne se mesurent plus à la taille, si la Providence n'avoit daigné suspendre les suites d'un si prodigieux abaissement, à peine oserions-nous aujourd'hui nous compter, au moins à cet égard, entre les plus considérables insectes de la terre. *Voyez l'Eloge de M. Henrion, dans le tome V de l'Académie des Inscriptions.*

La Géographie tient essentiellement à la taille des hommes ; leurs pas ont toujours été comme ils sont & seront toujours, la première mesure des espaces de longueur qui se trouvent sous leurs pieds : ainsi, M. Henrion joignit une nouvelle Table des dimensions géographiques des premiers Arpenteurs de l'univers, à celle des tailles humaines dont nous venons de parler ; & ces deux Tables, qui ont un merveilleux rapport entr'elles, sont probablement tout ce qu'on verra jamais des trois ou quatre volumes *in-folio* dont il flattoit les Savants. La connoissance des langues orientales étoit la principale source où M. Henrion avoit puisé ces étonnantes découvertes. Sa mort fut causée par un épuisement de travail sur cet Ouvrage. *Id. ibid.* Ne pourroit-on pas, avec quelque raison, objecter à M. Mahudel, les sublimes visions de son Confrère ?

Je ne fais si un Ouvrage de la nature de celui de M. Henrion, n'eût pas été de quelque secours : il eût appris au moins l'abus que l'on peut faire de l'étude de l'antiquité ; il eût démontré encore que ce n'est point d'après des suppositions, que l'on peut se flatter de trouver la vraie mesure de la taille humaine.

TROISIÈME PROBLÊME.

Quelle est la mesure naturelle de la taille humaine ?

La vraie mesure de la taille humaine doit être une mesure naturelle; les mesures conventionnelles sont toutes arbitraires & sujettes à mille erreurs ; elles se perdent dans la succession des siècles.

La nature n'affecte pas toujours, dans ses ouvrages, une précision mathématique; elle tend à la perfection, mais cette perfection ne consiste pas dans un point indivisible & géométrique ; les extrêmes, qui s'éloignent également de la perfection, forment deux espèces de barrières qui sont, en quelque sorte, les limites qui bornent son action, & dans lesquelles elle circonscrit son pouvoir : or, nous l'avons montré assez au long ; les Nains & les Géants sont également dépourvus du libre exercice de leurs facultés, ou n'en possèdent qu'une partie ; les extrêmes de la taille humaine sont également des écarts de la nature, & donnent lieu aux mêmes imperfections. On peut donc, par approximation & en considérant les extrêmes, connoître le terme moyen de cette taille ; & ce terme moyen est certainement la vraie grandeur humaine ou la plus commune.

Pour parvenir à déterminer d'une manière plus précise les dimensions des différentes tailles humaines, & pour ne pas s'en tenir, comme nous le faisons, à une simple approximation ; enfin pour juger des ossemens que l'on rencontre dans le sein de la terre, il faudroit, en abandonnant toujours les systêmes des Savants qui ont recours aux mesures conventionnelles, interroger la nature, & suivre peut-être la route que nous allons indiquer.

Les Peintres & les Anatomistes savent que toutes les parties du corps humain ont des proportions entr'elles; ces parties s'accroissent suivant des loix constantes, & les termes de cet accroissement donnent à toutes les parties, des masses & des figures invariables, & qui gardent entr'elles les rapports les plus exacts. Ces rapports, dans l'enfant, sont autres que dans l'adulte ; dans celui-ci, que dans le vieillard ; dans une femme, que dans un enfant ; dans un Géant, que dans un Nain (1). Pour con-

(1) Toute la théorie de la Peinture & de la Sculpture est fondée sur ce principe.

noître ces rapports, ils se servent très-ingénieusement des parties les plus petites du corps : c'est avec ces parties qu'ils mesurent les autres; & ils fixent ensuite, d'une manière assez précise, les dimensions que doivent avoir un enfant, une femme, un homme (1).

Or, je dis qu'en suivant avec plus d'attention cette route que les Artistes se sont ouverte, lorsqu'on considéreroit les proportions qui se trouvent dans les parties osseuses des corps des Géants & des Nains que l'on rencontre dans la terre, une seule de ces parties fossiles pourroit faire connoître celles qui manquent (2), & que l'on suppose si monstrueuses, & toutes autres qu'elles ne sont.

Qu'importe, en effet, que l'on trouve des parties comme des ossemens d'une grandeur prodigieuse, si les rapports & les dimensions relatives de ces parties ne sont pas aussi connues que leurs dimensions absolues ? La tête d'un Hidrocéphale ne prouve pas plus que l'homme à qui elle appartenoit étoit un Géant, que les os de la tête extrêmement petite de ceux que les Anciens ont cru devoir nommer Acéphales, ne prouve que ces hommes étoient des Pygmées.

Il est donc probable que lorsque la Physiologie sera plus perfectionnée, on trouvera dans la théorie de l'accression, & du dévelop-

---

Car comment un Peintre pourra-t'il donner à l'individu qu'il se propose de représenter, le caractère qui convient à son âge, à son sexe, s'il ne connoît pas la diversité des proportions dont nous venons de parler? En effet, s'il n'a pas les lumières que je lui suppose, il peindra un Hercule avec les yeux de Vénus, le front d'Apollon, la bouche de Silène & les reins de Pâris, & ne fera qu'un assemblage monstrueux; aussi les Arts représentatifs empruntent-ils des sciences physiques & de l'observation la plus scrupuleuse de la Nature, leurs règles & leurs préceptes les plus sûrs.

(1) Il s'en faut bien cependant que les Artistes aient été aussi loin qu'il l'eût fallu pour donner à la théorie de la Peinture & de la Sculpture le plus haut degré de clarté & de perfection dont elle a besoin. Pour connoître la beauté du corps humain & les règles de cette beauté, il ne suffit pas de remarquer que le corps d'un enfant ou d'une femme, &c. doit avoir tant de tête, & la tête tant de modules, &c.; il faudroit encore connoître les rapports réciproques & harmoniques de toutes les parties entr'elles, soit qu'on les prenne deux à deux, ou trois à trois, &c. ou collectivement. J'avoue que les proportions qui résulteroient de pareils rapports, deviendroient très-compliquées & difficiles; mais enfin, il n'y aura jamais de théorie dans les Beaux-Arts, si l'on ne suit l'observation & l'expérience pour guides fidèles, & si l'on se conduit par des principes & des règles arbitraires & conventionnelles.

(2) Je sais que les Nains & les Géants sont rarement bien proportionnés. Mais qu'en conclure? rien autre chose, ce me semble, sinon que la méthode dont je parle pour mesurer la taille humaine seroit moins précise, & ne donneroit que des à peu-près lorsqu'il s'agiroit des tailles extrêmes: mais enfin, ces à-peu-près seroient des choses plus satisfaisantes que celles que nous ont donné les Savans qui ont le mieux conjecturé sur ce sujet.

pement respectif des parties du corps humain & des autres corps, des moyens de fixer les termes & les vraies mesures de sa grandeur : en ajoutant aux connoissances que fournissent sur ce sujet les rapports des tailles extrêmes, on résoudra toutes les difficultés concernant le problême qui nous occupe, sans qu'il soit nécessaire de s'arrêter aux palmes, aux coudées, aux pieds-de-Roi, &c. ou à toute autre mesure arbitraire ; on aura, dans les squelettes des Géants & des Nains, & dans les principes de l'économie animale, des termes de comparaison à l'abri de toute critique, & l'on pourra en déduire des résultats moyens & universels.

Quoi qu'il en soit, nous croyons avoir pleinement confirmé le résultat ou la conclusion suivante : *La taille humaine est à-peu-près celle des hommes bien conformés des climats les plus sains, & par conséquent du nôtre.* Cette vérité dépend du principe suivant que nous avons, à ce qu'il nous semble, assez prouvé ; savoir, *que les Nains & les Géants sont également des écarts, ou ce que l'on nomme des jeux de la nature ; & qu'ils pèchent par excès & par défauts, ce qui les fait ressembler à plusieurs égards :* or la nature tendant toujours à la plus grande perfection, & cette perfection se trouvant dans la taille moyenne, c'est cette même taille qui doit être appellée naturelle & constante.

Des Nains & des Géants dans les trois règnes de la Nature ; de la perfection & de la dégradation des êtres.

LA Nature, dont l'action est variée à l'infini, a fait des Géants & des Nains dans les trois règnes (minéral, végétal & animal) : mais si les qualités des êtres se dégradent dans les deux extrêmes, comme nous l'avons prouvé, on pourra déduire de ce principe plusieurs conséquences intéressantes auxquelles il est bon de nous arrêter. Nous pourrons attribuer à ces dégradations, les différences étonnantes que l'on attribue souvent à d'autres causes ; & des changemens de qualités que l'on regarde peut-être sans raison comme spécifiques. Nous verrons que la constitution, l'organisation & la composition des êtres, les exposent à subir des altérations qui en imposent souvent aux Naturalistes.

La réduction des espèces que ces mêmes Naturalistes admettent, sera une suite nécessaire de ce que nous allons dire.

Nous finirons par quelques remarques sur l'art de faire des Nains & des Géants ; sur les moyens que la Nature emploie pour cet effet ; sur les tems périodiques de la dégénération des êtres &, sur la destruction & le renouvellement des choses.

PRINCIPES sur l'altération des formes des êtres.

Règle générale : moins un être est composé, moins il est capable d'acquérir ou de perdre de ses qualités spécifiques. La composition d'un minéral ne peut être que plus ou moins régulière : un sel peut offrir des crystaux plus ou moins grands, plus ou moins distincts ; une pyrite, un demi-métal, un métal seront plus ou moins purs, mais ils se feront toujours distinguer par des caractères constans : leurs monstruosités seront peu nombreuses, & ne seront jamais capables d'en imposer au Naturaliste attentif, jusqu'au point de se dérober à toutes les épreuves qu'il leur fera subir. Il n'en est pas de même chez les êtres plus composés & d'une organisation délicate, comme les végétaux & les animaux. Les individus de ces deux règnes possédent des qualités ou propriétés en grand nombre ; ils ont une texture, une organisation, un port ou figure extérieurs, qui varient beaucoup & qui peuvent tromper les Savans les plus profonds. Il suffit qu'un végétal ou un animal éprouvent des altérations notables dans quelques-unes de ses qualités, & que ces qualités se transmettent à leurs races, pour que les Naturalistes en fassent des classes ou des divisions dans leurs systêmes, & pour qu'ils donnent à ces divisions, les grands noms de naturelles & d'invariables.

Examinons ces prétentions ambitieuses, & osons les apprécier. Il est certain que les monstruosités se transmettent par la génération. Les Médecins savent combien il est de maladies héréditaires qui ne naissent que de vices & de défauts de conformation dans les solides, & d'altération dans les liquides. La forme de la poitrine, chez certaines personnes, est trop étroite pour que le poumon exerce ses mouvemens avec facilité ; & ce défaut essentiel devient héréditaire, jusqu'à ce qu'il ait été effacé par des croisemens de races : il est des familles où la pulmonie est pour ainsi dire naturelle, & ne reconnoît point d'autre cause (1). L'hydropisie, le mal-caduc, l'apoplexie, la paralysie, &c. sont des maladies de cette espèce, & mériteroient d'être plus connues qu'elles ne le sont. On connoît la famille Prussienne où l'on naît avec six doigts.

Voilà donc des dégradations constantes & qui deviennent héréditaires ; ces dégradations ne peuvent-elles pas être plus considérables, & en imposer par leur nombre & leurs effets extérieurs ?

---

(1) Aussi les Médecins éclairés guérissent-ils sûrement cette maladie, en assujettissant les malades à des saignées régulières & plus ou moins fréquentes, suivant le degré de vice qu'ils reconnoissent dans la conformation de la poitrine.

On a cru que les mulets n'engendroient pas; cependant, cette règle ne paroît pas générale. Les femelles peuvent engendrer. Voyez plusieurs exemples de fécondité dans les mules, *dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, pour l'année* 1769; *& dans les Mémoires de Trévoux, Octobre* 1703, *page* 82. Les mulets mâles sont aussi en état quelquefois de féconder: il est même des Pays (la Cappadoce, la Tartarie, &c.), où la race des mulets se perpétue comme les autres espèces; ils n'ont donc plus le caractère prétendu de métis. Dans ce Journal (Mai, page 278, année 1772), il est fait mention de la naissance d'un muleton, produit d'une mule née d'un âne & d'une cavale.

Les Naturalistes remarquent que la forme originelle & le prototype animal se trouvent dans tous les animaux, quelque différens qu'ils paroissent au premier coup d'œil; n'y auroit il donc qu'un seul animal dans toute la nature, dont toutes les espèces qui nous sont connues, ne sont que des modifications accidentelles?

La différente température & la diverse nature du sol & du climat influent très-puissamment, même sur les corps les plus simples: les corps organisés & très-composés, les animaux sur-tout, doivent par conséquent éprouver par ces seules causes, des changemens qui paroîtront très-considérables, & qui ne seront pourtant que des changemens accidentels; ces altérations ne naîtront point en effet de la nature des êtres, mais des circonstances extérieures à cette nature. Plusieurs animaux & végétaux transportés en Amérique depuis sa découverte, offrent sur ce point des exemples frappans: on a remarqué que nombre de plantes du genre des astres ou des *bidens*, qui ne montoient jamais en graine dans le nord de l'Amérique, se perpétuoient par les racines & par les boutures; la sève, au lieu de produire dans la fleur, produisoit dans le pied; elle donnoit des rejettons au lieu de semences, ce qui faisoit une variété très-essentielle & très-marquée entre ces plantes & celles de notre climat: *Voyez les Recherches sur les Américains.* Le tabac, dit M. Adanson, le ricin ou *palma christi*, qui sont ici des plantes annuelles, forment en Afrique des arbrisseaux vivaces, & je suis parvenu à faire passer deux hivers à des plantes de tabac; ainsi la production de nouvelles races, telles que l'ont admise des Botanistes, ne sont que des variations ou des monstruosités: *Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences, année* 1769. Dans le Royaume de Loango en Afrique, dont la Capitale est située vers le 4[e] degré 45 minutes de latitude méridionale, les arbres revêtus de feuilles en toutes saisons, n'ont d'ailleurs aucune ressemblance avec ceux de l'Europe. Il y en a d'une grosseur prodigieuse, & qu'on prendroit de loin pour des tours plutôt que

pour des arbres : Voyez ſur cela l'*Hiſtoire de ce Pays, ainſi que celle de Kakongo & autres Royaumes d'Afrique, publiée depuis peu par M. l'Abbé Projard.*

Combien les influences du climat ne doivent-elles pas être conſidérables ſur des êtres plus compoſés, & dont l'organiſation eſt plus délicate que celle des végétaux ? On ne peut plus douter, depuis la publication du voyage d'Irlande fait par M. Twis en 1775, de la vérité d'une opinion long-tems conteſtée; ſavoir que le ſol de ce Royaume ne ſouffre ni limaces, ni inſectes, ni aucuns animaux venimeux; les crapauds, les taupes & les grillons y ſont inconnus. La terre y eſt humide : mais cette même humidité exiſte dans pluſieurs parties de l'Amérique; & c'eſt dans ces ſols marécageux que ſe nourriſſent les ſerpents monſtrueux qu'on y rencontre.

Des Naturaliſtes mettent dans la même claſſe le tigre & le chat; ces animaux ont des caractères qui les diſtinguent beaucoup : mais quand on les regarde avec attention, l'on voit que ce qui a cauſé leur différence, n'eſt peut être que le long ſéjour qu'ils ont fait dans des climats tout-à-fait divers.

De la variété des dégradations des êtres très-compoſés, ſont donc très-probablement nées une foule de diviſions & de ſous-diviſions, qui embarraſſent l'Hiſtoire Naturelle, & rendent l'étude de cette belle ſcience on ne peut pas plus épineuſe. L'on partage le règne minéral en huit ſections (1); & l'on ſous-diviſe chacune de ces ſections en différentes claſſes, leſquelles claſſes ſe ſubdiviſent encore en genres, en eſpèces, &c. Mais le règne minéral contient des corps très-ſimples, du moins eu égard aux autres corps de la nature. Il paroît donc que l'on pourroit ſe paſſer d'un appareil ſcientifique & d'une nomenclature auſſi étendus que ceux de nos Minéralogiſtes. Les eſpèces, & peut-être même les genres, n'exiſtent pas réellement dans le règne minéral. Pour conſtituer une eſpèce & un genre, il faut que les individus qui y ſont renfermés aient des caractères conſtans, & qu'il ſe faſſe une réproduction conſtante de ces mêmes individus. Or, des Chymiſtes éclairés ne croient pas que cela arrive dans les eſpèces & les genres du règne minéral; ces genres & ces eſpèces paroiſſent donc être des dénominations aſſez arbitraires.

Mais, dans les deux autres règnes, les diviſions & les ſous-diviſions

---

(1) Ces huit ſections ſont les terres, les pierres, les ſels, les pyrites, les demi-métaux, les métaux, auxquels on ajoute deux corps intermédiaires, & qui forment les deux dernières ſections : l'un placé entre les pierres & les ſels, c'eſt le ſoufre; l'autre placé entre les ſels & les métaux, c'eſt l'arſenic.

ont

ont été multipliées bien davantage; & l'on voit que comme il est presque impossible d'assigner les degrés de dégradation des êtres qui les composent, il est aussi impossible d'énumérer toutes les nomenclatures auxquelles ces dégradations pourroient donner lieu. La seule espèce des chiens est variée presque à l'infini. L'on sait qu'entre le dogue, le chien de Sybérie, & le petit roquet, que les femmes portent dans la main, il est des nuances sans nombre; mais on auroit de la peine à admettre que le renard, le loup, le chat-cervier, &c. sont des espèces de chiens. Il est vrai que les expériences que l'on a tentées pour accoupler les renards avec des chiens, n'ont pas réussi; mais on en a peut-être conclu trop précipitamment que ces deux êtres formoient des espèces tout-à-fait différentes. Comment des animaux que l'on tient renfermés & que l'on fait gémir dans l'esclavage, malgré le goût le plus décidé qu'on leur connoît pour la liberté, pourroient-ils goûter les plaisirs de l'amour? C'est dans l'Afrique & les Pays brûlans, où les desirs sont portés à l'excès, que les unions qui nous semblent extraordinaires peuvent avoir lieu; c'est aussi là qu'il faudroit les tenter pour multiplier les races nouvelles. Les expériences que l'on a faites dans nos climats ont dû presque toutes être inutiles; mais les Naturalistes n'ont pas droit de conclure du peu de succès de leurs expériences, l'impossibilité de leur réussite dans d'autres climats. Peut être devront-ils naturaliser les animaux qu'ils veulent accoupler, & les accoutumer préalablement à l'esclavage. Malheureusement ils se dénaturent dans cet état, & peut-être deviennent-ils inhabiles à la génération : cependant, on sait que dans les climats tempérés de l'Europe, on a vu multiplier des animaux qui n'engendroient que dans les Pays très-chauds; tels sont les perroquets & les singes. On a vu dernièrement à Mantoue une guenon, de l'espèce que l'on appelle cynocéphale ou magot, entretenue à l'hôtel du Marquis Baldassare Castiglioni, mettre bas une guenuche vigoureuse & très-bien conformée.

Ce seroit embrasser une matière bien vaste, que d'examiner quelles sont toutes les espèces de dégradations qu'un animal peut subir, & quelles sont les suites de ces dégradations; comment il arrive que des êtres dégradés diffèrent quelquefois beaucoup de leur prototype & de leur souche commune; comment ils forment même des variétés durables & permanentes; quelle est la période de cette durée; comment, dans des circonstances données, ces variétés prennent tellement le caractère des espèces, qu'elles ont dû être regardées comme spécifiques & réelles par les Naturalistes.

De très-savans hommes ne voient dans la nature qu'un petit nombre de corps constans & invariables; peut-être quelques-uns ont-ils poussé

trop loin leur syſtême, lorſqu'ils ont dit qu'il n'y avoit dans la nature que des minéraux & des animaux; il en eſt même qui ont prétendu que tout étoit animé, & que le monde entier n'étoit qu'un grand animal: ces idées ſemblent outrées; mais quelque jugement qu'on en porte, elles ne doivent pas faire proſcrire l'opinion très-ſage de ceux qui rejettent le grand nombre de ſous-diviſions que les Naturaliſtes ont faites dans le ſyſtême univerſel du monde.

Rien de plus varié que la nature, rien de plus riche qu'elle; mais rien en même tems de plus uniforme & de plus économe. Si donc vous pouvez expliquer les variétés des êtres, à l'aide d'un ſeul principe ou d'un petit nombre de principes ſimples, votre ſyſtême l'emportera ſur tous les autres. Suppoſez, par exemple, que la nature qui ſemble en tout réduire à l'acte tous les poſſibles, ait joint à la perfection des êtres, tous les degrés de dégradation dont ils ſont ſuſceptibles, vous aurez le principe de la variété de ces eſpèces.

Il eſt vrai que pour appuyer ce ſyſtême, que je ne propoſe point comme démontré, il faudroit aſſigner quelles ſont les eſpèces primordiales dans les trois règnes de la nature; & que la briéveté de la vie de l'homme & des empires, empêche d'acquérir des moyens de ſe procurer cet avantage, par le peu d'expériences qu'il nous eſt permis de faire.

Les Philoſophes qui n'admettent que trois êtres parfaitement diſtingués dans la nature (le métal, le végétal, l'animal), prétendent, par exemple, que tous les animaux participent à-peu-près au même caractère, & que le deſſein primitif & le prototype ſe trouvent parfaitement bien dans les ſquelettes de l'homme, & dans ceux même de la tortue & des huîtres: il n'y a donc peut-être entre ces animaux d'autre différence que celle que les dégradations, que l'immenſité des ſiècles a fait naître, ont néceſſairement dû introduire. Quelle chronologie ne faudroit-il pas pour appuyer une pareille idée! Il paroît cependant, que les eſpèces, après s'être éloignées de leur prototype autant qu'il eſt poſſible, ſe détruiſent enfin, ou y reviennent, mais par un laps de tems immenſe. Il eſt certaines eſpèces de plantes & d'animaux dont les Anciens ont parlé, & que nous ne connoiſſons plus. Les cornes d'Ammon, dont nous ne trouvons que le coquillage pétrifié dans les carrières & à de grandes profondeurs, ont été la demeure d'un animal qui ne vit plus, & qui étoit exceſſivement multiplié autrefois.

Depuis le chêne orgueilleux qui touche les nues de ſa tête, juſqu'à la plante microſcopique, tous les degrés, toutes les nuances ſont remplis: les Philoſophes modernes croient expliquer ce phénomène par la loi de la continuité, qui n'explique rien. Peut-être ne verra-t-on par la ſuite, dans ce phénomène, que la loi des dégradations ſucceſſives,

& les altérations que tous les êtres doivent éprouver dans l'immensité des siècles.

Il m'a paru que dans les insectes microscopiques on trouveroit les mêmes familles, les mêmes classes que dans les insectes qui sont sensibles à la vue, & que ces familles devoient être réduites à un bien petit nombre; mais pour faire un systême sur cet objet, il faudroit écrire des volumes.

On trouve, dans les cabinets des Curieux, de ces coquillages appellés cornes d'Ammon, desquelles je viens de parler, dont la grandeur est immense, & d'autres dont la petitesse est infinie & peut à peine s'appercevoir à l'œil. *Voyez le Livre de M. Bianchi, intitulé* de Conchis minus notis. (*Cet Auteur a découvert le premier les cornes d'Ammon microscopique: on sait que dans ses Ouvrages il a pris le nom de* JANUS PLANUS ARIMINENSIS). 130 de ces petites coquilles égalent à peine le poids d'un grain de froment: on ne peut pas dire que cette petitesse vienne de l'âge de ces animaux. *Voyez la premiere Partie du Traité des Pétrifications de M. J. Gesner, dans les Observations sur la Physique, l'Hist. Naturelle, &c. année* 1772. Quoique l'on reconnoisse que ces animaux aient de grands rapports, ce qui fait que les Naturalistes les ont mis dans la même famille, cependant j'y ai trouvé des différences qui me semblent essentielles, & dont je parlerai dans une autre occasion.

L'homme, le singe & le rat ont été mis dans la même classe par plusieurs Naturalistes. J'avoue qu'entre un homme & un rat, il y a des différences prodigieuses: mais des êtres aussi composés que les quadrupèdes ne peuvent dégénérer peut-être jusqu'à un certain point, qu'il n'en résulte de ces différences que nous sommes portés à regarder comme constantes, & qui nous servent à les distinguer de toute autre espèce. Ces erreurs auxquelles nous sommes conduits comme malgré nous, sont peut-être impossibles à détruire. Etranges métamorphoses, dira-t-on! Oui, sans doute. Mais doivent-elles au fond nous étonner davantage, que celles de la chenille en papillon, & du testard en grenouille?

REMARQUE sur l'Art de faire des Nains & des Géants.

Il est des Nains & des Géants dans toutes les espèces d'animaux & de végétaux. Je ne sais même si dans les productions nombreuses que la nature nous offre dans le règne minéral, il n'est pas des écarts & des monstruosités analogues aux Nains & aux Géants. Il m'a paru, au contraire, qu'on en rencontroit en très-grand nombre comme dans les deux autres règnes.

La petitesse ou la grandeur extraordinaire des corps, ont des causes que l'on découvriroit plus aisément, si l'on faisoit des expériences dans les trois règnes. On trouve dans les productions d'un règne ce qui est caché dans celles d'un autre, lorsqu'on sait se servir à propos de l'analogie, & que l'on n'en étend pas ou qu'on n'en restreint pas trop les règles.

On a cherché depuis long-tems l'art de faire des Nains dans le règne végétal & animal; mais cet art a été peu approfondi. Nous attaquons ordinairement les animaux que nous voulons rendre petits, par l'estomac, qui est un des premiers organes de l'accression; nous racornissons, par le moyen des acides & des spiritueux, ce viscère qui est un des premiers agents de l'économie animale.

Dans le règne végétal (1), nous attaquons les branches & les racines, qui sont aussi les principaux organes de l'accroissement.

Mais, ne pourroit-on pas agir jusques sur le germe des animaux? n'y a-t-il pas des spermatopées & des remèdes qui ont des influences marquées sur la matière séminale? ne devroit-on pas continuer les mêmes expériences sur une longue suite de générations, & les altérer jusqu'au dernier terme possible? & n'est-ce pas par de pareils procédés que nous pourrions connoître le point extrême de la dégradation des espèces, par rapport à leur grandeur?

Nous ne connoissons pas de moyens propres à étendre beaucoup la taille, encore moins de faire des géants: l'exercice, l'air, l'usage des alimens nourissans, onctueux, aqueux, &c. paroissent impuissans; mais l'usage des spermatopées ne pourroit-il pas quelque jour nous apprendre sur cela des choses que nous ignorons?

MOYENS que la Nature emploie pour former les Nains & les Géants.

Les différentes températures des climats & les alimens auxquels ces températures donnent lieu, sont des moyens que nous n'imiterons peut-être jamais; & ce sont ces moyens que la nature emploie pour agir sur la taille humaine, & pour donner aux êtres des trois règnes, des

---

(1) On appelle arbres nains, les végétaux ainsi mutilés. Mais que l'art est éloigné de son but, & ressemble peu à la nature! En effet, qui ne voit que les arbres dont nous parlons sont appellés improprement du nom de nains? Quand on les abandonne à eux-mêmes, ils tendent à s'élever aussi haut que leur nature le comporte; c'est en multipliant les tiges sur le tronc, c'est en étendant leur surface, qu'on empêche leur étendue en hauteur ou en largeur : en les taillant continuellement, on empêche aussi leurs progrès; si on les abandonnoit à eux-mêmes, ils croîtroient comme les autres arbres.

qualités qui les font varier entr'eux d'une manière quelquefois prodigieuse.

Les causes qui font varier les êtres d'une même espèce, & les rapprochent ou les éloignent des espèces différentes, tiennent au mystère de la génération, laquelle dépend en partie des causes extérieures. Mais comment, & d'où procède cette dépendance? jusqu'à quel point ne peut-elle pas s'étendre? reconnoît-elle des bornes? Il semble que dans les climats les plus opposés, l'animal & le végétal différemment affectés & nourris, doivent changer pour ainsi dire de nature; & que le type & la forme originelle d'un être quelconque si elle peut être changée, comme il arrive souvent, par de petites causes, le sera beaucoup par des causes puissantes, sans cesse agissantes & réitérées pendant des siècles.

Les monstres les plus extraordinaires qui naissent, croissent, se développent dans la matrice d'un animal, prouvent que le type originel de cet animal peut se dégrader & s'altérer de la manière la plus marquée; & que pourvu que le principe de la vie trouve tout ce qu'il faut au-dehors pour son action, il s'entretient & se conserve: il suffit même seulement que rien ne s'oppose à lui & ne le détruise; c'est pourquoi un monstre, quelque bisarre qu'il soit, vit dans la matrice: ce n'est que lorsqu'il en sort qu'il périt, parce qu'il est inhabile à se procurer dans l'ordre nouveau des choses où il se trouve, ce qui est nécessaire à sa subsistance; & qu'alors même l'air, la chaleur & tout ce qui l'environne, tend à le détruire & est contraire à son organisation.

Les monstres & les êtres que nous appellons bien conformés, sont ces êtres d'Epicure que la terre produisit en abondance au commencement des siècles, & qu'elle fit sortir de son sein fécond, sans choix & comme tumultuairement. Les seuls qui restèrent furent ceux dont l'organisation s'accommoda de la température des élémens, de la nourriture & de tout ce qui les environnoit; mais ils n'étoient pas plus *naturels*, ni les autres plus *monstrueux*.

Il semble que la nature tend à toutes les formes, à toutes les combinaisons, en un mot à tous les possibles; & que si elle ne réduit pas en acte tous ces possibles, ce n'est que lorsqu'il se trouve des causes qui mettent obstacle à ce développement ou à la conservation des êtres qu'elle produit.

Ne nous en laissons donc point trop imposer par les formes des êtres, & par la succession régulière de ces formes dans les mêmes régions. La constance de l'influence des causes extérieures, fait peut-être seule que le moule d'une espèce est distingué du moule d'une autre espèce d'animaux: mais le changement de ces causes ôteroit peut-être toutes ces différences, & effaceroit les nuances qui nous semblent les plus

frappantes ; il pourroit faire aussi qu'il mît de la diversité & même de l'opposition entre des êtres que nous croyons d'espèces très-voisines, ou d'espèces semblables.

Depuis la découverte du Nouveau-Monde, tous les Voyageurs ont trouvé que ce Pays, absolument ignoré de l'antiquité, & peut-être encore fort peu connu de nos jours, a des productions particulières presque toutes différentes de l'Ancien-Monde & de nos contrées, dans le règne végétal & animal; l'homme lui-même, qui semble moins assujetti au climat que tous les autres êtres, y a pris un caractère, une figure & des mœurs qui semblent l'assimiler au sol qui le nourrit & à l'air qu'il respire. Aussi a-t-on pensé, & un Ecrivain célèbre l'a dit, que les Sauvages de l'Amérique étoient d'une autre origine & avoient une autre nature que les Européens. Systême hasardé & même très-faux; mais qui démontre l'influence du climat: car, il ne faut pas aller jusqu'aux Indes pour trouver des effets aussi extraordinaires de cette influence. Il y a autant de différence entre les productions naturelles de la Laponie, & les productions de l'Espagne & de la Provence, qu'entre celles de ces dernières & celles des Esquimaux ou des Caraïbes.

Les mêmes espèces s'altèrent jusqu'à un degré que nous sommes bien loin de soupçonner. La nourriture seule peut dénaturer un homme & le faire distinguer d'un autre homme à un point inconcevable. Si l'on comparoit la figure & les mœurs des Caraïbes avec les mœurs des Brames & des Hentaus, quel affreux contraste ! Les Caraïbes, aux yeux de la raison, seroient des monstres, dit cet Auteur moderne, & le Brame & le Hentau seroient des demi-Dieux dignes d'être honorés dans les temples. Combien ne doivent pas être grandes les différences de ces individus que nous rangeons dans la même classe, sinon dans leur organisation sensible, du moins dans celle qui échappe à nos organes, dans la nature de leurs humeurs, &c: & ces différences, au bout de quelques siècles, ne pourroient-elles pas amener des changemens essentiels, ou qui seroient regardés comme tels, si nous vivions assez pour en être les témoins?

OBSERVATIONS sur les tems périodiques de la dégénération des êtres, qui confirment ce qui a été dit ci-dessus, sur le peu d'idée que nous avons de cette dégénération.

Il faut remarquer que la nature qui agit toujours par mesure & proportionnellement, fait dégénérer les êtres, d'une manière régulière & invariable; c'est-à-dire, dans des tems déterminés & périodiques.

Quoique chez les êtres qui dégénèrent, toute l'organisation soit altérée, cette altération paroît cependant plus ou moins sensiblement dans

certaines parties de cette même organiſation : de-là, pluſieurs époques dans la dégénération ; la première comprend principalement les changemens dans la grandeur & la couleur, ainſi que dans la force, la vivacité, la beauté, &c. de l'individu.

Il paroît qu'elle ſe partage en quatre tems ou périodes que nous allons rapporter.

Les autres époques pourroient avoir un plus grand nombre de périodes, & être ſujettes à des nuances & à des variétés plus ou moins marquées ; mais ces époques nous ſont abſolument cachées, & nous ſommes bien éloignés même de connoître parfaitement la première. Comment, après cela, oſons nous juger de la nature des choſes, claſſer les êtres, leur aſſigner des limites ? Ne donnons-nous pas à la nature les bornes de notre eſprit ?

C'eſt une obſervation de M. Calm, que tout bétail apporté par les Européens en Amérique, dégénère peu-à-peu ; il y devient, dit-il, beaucoup plus petit qu'il ne l'eſt en Angleterre, quoique les premières races aient été apportées de ce Royaume. Dès la première génération, les bœufs, les chevaux, les brebis & les cochons perdent quelque choſe de leurs pères ; & à la quatrième, il n'y a preſque plus de comparaiſon à faire entre les enfans & les ancêtres, pour la groſſeur & la force. *Hiſt. Nat. & Pol. de la Penſilv. ch.* 15, §. 3, *pag.* 86 & 87. Or, on peut obſerver que cette durée de quatre générations, que la nature emploie pour faire dégénérer les animaux dont nous venons de parler, eſt aſſez communément la meſure dont elle ſe ſert pour tout le règne animal. Il faut quatre générations de races croiſées pour blanchir un nègre ; il en faut tout autant pour noircir un blanc.

L'altération dans les plantes paroît devoir être très-prompte : mais quelque rapide qu'elle ſoit, elle a ſes périodes réglées ; & c'eſt auſſi ce que l'on remarque dans le règne minéral, qui a, auſſi bien que les deux autres, ſes dégénérations & ſes altérations.

De la deſtruction & du renouvellement perpétuel des choſes.

Cette révolution perpétuelle des êtres par laquelle ils s'éleveroient à l'état le plus complet pour retomber dans l'état oppoſé, & par laquelle ils ſe releveroient de cet état pour remonter à l'état complet, eſt une idée qui n'a pas échappé aux méditations des Anciens ; elle aſſujettit toute la nature à une loi bien ſimple, & elle embraſſe tout l'univers. Le ſyſtême de la métempſycoſe, ſi on l'interprète comme il mérite de l'être, n'eſt probablement que celui que nous venons d'expoſer. Quand Pythagore diſoit que l'ame des hommes paſſe dans toutes ſortes d'états & dans tous les corps, il entendoit que les plantes & les

animaux ne forment qu'une grande chaîne, dont tous les anneaux changent inceſſamment de place, & ſe trouvent ſucceſſivement dans tous les points de la circonférence: car, on ſait ce que les Anciens entendoient par le mot *ame*. Il me ſemble enfin, que l'on réſout par ce ſyſtême, la grande énigme de la conſtance apparente des eſpèces, & de la mort ou du renouvellement perpétuel des individus. Il n'y a réellement dans tout cela qu'une deſtruction plus ou moins lente, & une reproduction de formes précaires & accidentelles, formes qui réſultent de la diſpoſition variée des élémens. Les règnes nous paroiſſent immuables; les claſſes & les eſpèces ont auſſi des termes dans leur durée qui nous échappent; il n'y a que les individus qui nous ſemblent ſujets à la mort: mais dans cette ſucceſſion & cette chaîne, il n'eſt peut-être rien d'immuable que l'action de la nature qui ſe porte en tous ſens, & qui anime & vivifie ſous toutes ſortes de figures, la matière, ſuivant qu'elle la trouve diſpoſée à recevoir ces formes.

MÉMOIRE

SUR les cauſes & les remèdes de la maladie contagieuſe des volailles de l'Iſle de Bourbon, appellée généralement maladie du foie, auquel ſont joints les traitemens de pluſieurs autres maladies épidémiques & particulières, telles que la Gale, la Vérette, les maux d'Yeux, la manière de détruire les Karapates & autres Vermines, &c. &c. par M. BEAUVAIS, Profeſſeur en Médecine vétérinaire.

APRÈS avoir diſſéqué & viſité très-ſcrupuleuſement les volailles mortes de cette maladie, il ne m'a pas été poſſible de méconnoître les funeſtes effets d'une fièvre putride, bilieuſe, des plus ardentes, qui les emporte plus ou moins ſubitement, ſelon le plus ou le moins de forces des ſymptômes.

Elle parut, pour la première fois, il y a environ dix ans dans un quartier, & gagna ſucceſſivement de proche en proche dans tous les autres; on a eſſayé beaucoup de remèdes, mais ſans aucun ſuccès: elle arrive indifféremment dans tous les tems de l'année; cependant, il eſt plus ordinaire de la voir commencer avec les chaleurs, c'eſt-à-dire au mois de Novembre, & durer autant qu'elles, ſouvent autant qu'il y a de volailles: il eſt des années qu'elle vuide les poulaillers. La Colonie n'a pas aujourd'hui la vingtième partie des volailles qu'elle avoit dans les années qui ont précédé 1760. Il n'y a pas même un millième des

poules-d'Inde qu'il y avoit alors. Ce fléau fait annuellement un tort considérable.

Cette maladie est vraiment contagieuse. L'air, cet élément dont la salubrité est si justement vantée dans cette Colonie, sert néanmoins de véhicule à la cause première; la chaleur, en le raréfiant, produit les mêmes effets sur cette cause, & la rend plus active : l'expérience a prouvé & prouve tous les jours ce fait, qui, d'ailleurs, est des plus conformes aux principes de la Physique. Les poulaillers des endroits bas, peu aérés, mal-propres, & où la chaleur est très-grande, sont entièrement dévastés; tandis que ceux qui sont dans les endroits élevés, propres & bien ouverts, contenant peu de volailles, y sont moins sujets, & celles des endroits élevés qui couchent dehors, ne sont que très-peu & souvent point attaquées.

Les poulaillers des endroits les plus hauts des habitations y sont moins sujets, non seulement par la raison du froid qui, y étant bien plus considérable, permet moins le développement de cette cause; mais encore par les pluies, qui étant plus fréquentes que dans les bas, dépurent l'air des atômes & des corpuscules qui y nagent, & rendent à cet élastique élément sa première salubrité. Il est bon d'observer cependant, qu'il est malheureusement quelquefois une exception à cette règle générale; la maladie est si forte dans certaines années, qu'elle pénètre par-tout, n'excepte aucune situation, aucuns lieux: mais comme cela n'est pas ordinaire, les faits que je viens de rapporter n'en prouvent pas moins que les alimens n'y entrent pour rien, sinon les échaufans, tel que le maïs nouveau qui, eu égard à cette vertu, devient dangereux aussi-bien que les autres graines non fermentées, soit en engraissant l'animal, soit en occasionnant le développement de ces particules : je dis en engraissant, parce que tout animal gras est plus sujet à l'épaississement du sang, & par conséquent aux obstructions & aux concrétions polypeuses que les maigres. Cette cause, comme je l'ai déja dit, n'est pas la seule, quand même on y voudroit rapporter tous les funestes effets de cette épidémie; les climats (1) prouvent ce que j'ai avancé ci-devant; ils diffèrent à chaque quartier, aussi-bien que la manière de nourrir les volailles: mais l'ordre contagieux de cette maladie, relativement à l'état & à la situation des poulaillers, est constant dans toute l'Isle. Donc, il y a une cause éloignée & inconnue, qui n'est ni une intempérie de l'air, ni une putréfaction quelconque apparente dans cette Colonie. Les volcans auxquels on a souvent attribué des maladies épidémiques, n'autorisent

(1) On se sert de ce terme géographique dans les Isles, pour expliquer le changement de température à chaque pas, ce qui influe considérablement & généralement.

point à croire que celui-ci soit capable des mêmes effets, étant au contraire, depuis l'établissement de cette Isle, du meilleur augure pour la santé des Habitans & l'abondance de leur récolte. Il a été éteint, ou du moins il a paru l'être depuis le commencement de 1772 jusqu'au 19 Juin 1773; les plus anciens Colons assurent n'avoir jamais passé un tems si malheureux: les ouragans ont dévasté les deux Isles; des sécheresses de quatre à cinq mois y auroient mis la famine sans les secours du dehors, qu'une sage administration toujours prévoyante a procurés. Une suite d'observations a semblé prouver qu'il attiroit les nuages, & occasionnoit par conséquent des pluies fréquentes, dont l'extrême légéreté des terres a absolument besoin pour produire. Je reviens à mon objet. Ne trouvant point ici l'origine de cette cause première, de ces particules relatives ou analogues aux humeurs des volailles: je hasarderois de dire qu'elles émanent peut-être bien des marais infectés de Madagascar, lesquels corpuscules élevés dans l'atmosphère sont apportés ici par les vents d'ouest. Ce ne sont que des conjectures, mais elles sont fondées sur quelques observations.

La cause seconde & immédiate de cette maladie, est la stagnation & l'épaississement du sang, l'engorgement du foie, les concrétions polypeuses; en un mot, ce que les ouvertures exactes m'ont fait connoître & que je rapporterai.

Aussi-tôt que le sang est devenu trop épais, qu'il a acquis trop de consistance, il circule difficilement; si cet état ne cesse bientôt, il se forme des embarras : cette cause subsistant, l'obstacle augmente de plus en plus; de-là, ces engorgemens, & souvent ces concrétions qu'occasionne cet épaississement qui les devance, & qui par eux, mène à une mort certaine. Or, pour atténuer les humeurs & prévenir tous ces accidens, il seroit très-utile de commencer par saigner; mais ce sont des poules dont il s'agit : cette opération n'en seroit pas moins indiquée pour elles que pour de plus gros animaux, pour diminuer le volume du sang; les vaisseaux désemplis se contracteroient plus facilement, & le sang circuleroit avec plus d'aisance; les poules-d'Inde, sur-tout, mériteroient ce soin. On leur fait cette opération sous l'aîle, ou à la veine jugulaire qui est même beaucoup plus grosse; on leur tire environ une demi-once de sang, & un peu moins aux poules si on se donne cette peine. Je l'ai faite aux unes & aux autres avec succès, comme préservative & comme curative; dans cette vue, elle se pratique au premier signe de maladie. Je me suis assuré de son efficacité, & j'ai employé ensuite, sans cette opération, des moyens que j'ai cru indiqués, & qui m'ont conduit à une heureuse découverte.

Le premier symptôme qui annonce ce fléau sur les poulaillers est souvent la mort; c'est pourquoi toute la ressource est dans les préservatifs.

Il en eſt cependant qui ſont malades plus ou moins long-tems: on s'en apperçoit à la rougeur des yeux, au dégoût; les aîles traînent; elles ont les extrémités froides & le corps brûlant; la crête eſt d'abord blanche & penchée; elle ſe relève dans d'autres tems en reprenant ſa rougeur naturelle, ce qui annonce les divers degrés de la fièvre. La reſpiration précipitée, les mouvemens du cœur très-redoublés, les plumes hériſſées ou roides dans leur baſe, par le ſang épais qui y abonde; beaucoup de triſteſſe & d'abattement, une marche chancelante, la tête baſſe, le bec entr'ouvert, laiſſant tomber de tems en tems quelques gouttes d'eau, &c. Il en eſt quelques-unes qui l'annoncent par une diarrhée bilieuſe qui les fait traîner pluſieurs jours, & elles meurent à la fin de langueur: cette criſe eſt rarement ſalutaire; on l'a priſe juſqu'à ce jour pour une autre maladie: mais c'eſt la même, comme on le verra dans la ſuite; elle eſt précédée par ces ſymptômes, ou du moins par quelques-uns, & terminée par cette criſe.

La maladie, dans ſes effets, eſt toujours en raiſon du plus ou moins de maigreur de la poule; les plus graſſes ſont les premières & les plus ſubitement emportées, & les plus maigres ſont celles-là ordinairement qui traînent long-tems avant cette diarrhée.

J'ai obſervé conſtamment dans toutes celles que j'ai ouvertes mortes de cette maladie, que toutes les parties contenues dans le bas-ventre étoient teintes d'une bile épanchée: le péritoine, les inteſtins, le méſentère étoient d'un jaune verdâtre, approchant de la couleur ordinaire; l'orifice de l'eſtomac (qu'on appelle plus ordinairement géſier) ſouvent enflammé; le foie engorgé & une fois plus gros que dans ſon état naturel, ſe dépeçant aiſément; la véſicule du foie diſtendue un peu plus qu'elle ne l'eſt ordinairement; les matières fécales recuites; le poumon ſain dans les uns & légèrement enflammé dans les autres; le cœur & les vaiſſeaux remplis d'un ſang concret & polypeux, qui les tenoit diſtendus; les membranes du cerveau & celles de la trachée-artère légèrement enflammées. Dans les volailles emportées par la diarrhée bilieuſe, je n'ai vu aucune de ces cauſes, parce que cette criſe les épuiſe en occaſionnant un dégorgement, une fonte conſidérable, & elles meurent de conſomption.

Auſſi-tôt qu'on s'apperçoit de cette maladie, il faut ſur le champ ôter des poulaillers, les poules par leſquelles elle a commencé, bien nettoyer, laver & parfumer l'étable, & en brûler les fumiers & les poules qui y ſeroient mortes; brûler auſſi les malades, à moins qu'il n'y en eût beaucoup d'attaquées: alors, on les laiſſeroit dans l'endroit pour les traiter, d'où l'on retireroit les ſaines, qu'aucune circonſtance ne doit empêcher de changer de logement, pour les mettre dans un autre bien aéré, nettoyé, parfumé & lavé; opération qu'on répétera tous les jours,

de manière qu'il n'y ait rien à craindre, ni du côté de l'air, ni de la mal-propreté, & dans lequel poulailler enfin on leur donnera pour toute boiſſon de l'eau la plus nette, qu'on rendra ferrugineuſe en y éteignant un morceau de fer ou d'acier rougi au feu, ce qu'on répétera plus ou moins à proportion de la quantité d'eau : on fera la même opération tous les jours dans cette eau qui, pour cet effet, ſera renouvellée & le vaſe lavé : on y mettra par quatre bouteilles, plein un verre de vinaigre, ou à ſon défaut du jus de citron ou tout autre acide végétal, une poignée de ſel & environ une once de nitre.

Ces attentions m'ont on ne peut mieux réuſſi.

Lorſque la maladie eſt dans une habitation quelconque, celles qui en ſont les plus voiſines s'en préſerveront ſans être obligées de changer les poules de poulailler ; pour ce, il faut ſuivre exactement ce que je viens de preſcrire : je dis brûler les poules mortes & quelquefois même les malades. En effet, c'eſt le vrai moyen d'arrêter la contagion. Rien ne donne plus de force & de vigueur au venin contagieux, que le peu de précaution qu'on prend dans les habitations pour enterrer bien avant ou brûler les volailles mortes : on ſe contente de les jetter à la porte du poulailler; cette façon, extrêmement dangereuſe, eſt capable d'augmenter la contagion, par l'émanation continuelle des corpuſcules qui s'exhalent de leurs corps, & qui, en ſe mêlant dans l'air, lui communiquent un nouveau degré d'impureté qui s'étend toujours à l'infini. S'il y avoit beaucoup de volailles malades, on les laiſſeroit, comme je l'ai dit, dans le poulailler ou dans un autre endroit, mais exactement ſéparées des ſaines & ſous le vent : la perſonne qui les traiteroit ne toucheroit point aux autres ; c'eſt à quoi je recommande de faire la plus grande attention.

Pour tout traitement, on leur fera prendre de cette eau préſervative, dans laquelle on mettra par quatre bouteilles, un verre de miel cuit dans du vinaigre, & un verre de ſuc exprimé de la plante appellée aloës, ou une once d'aloës épatique en poudre : on leur donnera à chacune une cuillerée de cette compoſition ; du reſte, on aura pour elles les mêmes ſoins que pour les ſaines. La nourriture des unes & des autres ſera du ſon mouillé avec de l'eau légèrement vinaigrée, dans laquelle on hachera bien menu un peu d'aroche ſauvage, ſi commune ici, connue ſous le nom de pariétaire. Pour les malades, on ne leur donnera que la moitié de ce qu'elles mangent en ſanté.

On viſitera ſouvent les volailles ſaines pour voir s'il en retombe de malade ; s'il s'en trouve, on les mettra tout de ſuite au rang de celles qui le ſont pour être traitées comme elles : il eſt très-urgent d'avoir tous les jours cette attention.

L'eau convenable pour laver tous les jours les poulaillers imbus de

l'air contagieux, ou ceux qu'on en veut préserver, sera l'eau vinaigrée ou l'eau de chaux, ou enfin une décoction de plante forte.

Les parfums dont j'ai déja parlé pour tous les jours, en l'absence des poules, seront faits avec des écorces d'oranges de toute espèce & citrons, des feuilles des unes & des autres, ou de thym ou autres plantes odorantes; on les arrosera auparavant avec un peu de vinaigre. Cet acide, par excellence, est de la plus grande utilité dans toutes les maladies contagieuses, parce que les particules vénéneuses sont, quoi qu'en disent quelques Auteurs, d'une nature alkaline : il doit dominer par-tout, il l'emporte de beaucoup sur les autres acides; aussi n'est-ce qu'à son défaut qu'on s'en servira; il a de plus la vertu incisive au plus haut degré; il s'insinue avec la plus grande facilité, sans que pour cela ses parties souffrent aucune altération : on est sûr de la réussite si on le fait dominer par-tout comme je l'ai ordonné : on lui substitue le suc de citron qui, sans avoir à beaucoup près, autant de vertus, produit de bons effets; il précipite la bile & convient dans toutes les fièvres ardentes : le sel & le nitre, comme fondant & calmant, sont aussi des plus convenables dans cette eau, que l'on rend délayante & apéritive par le fer rouge qu'on y éteint. Ces substances simples sont d'autant mieux indiquées pour cette maladie, que leurs vertus, comme on vient de le voir, & comme l'expérience le prouve, sont de diviser & d'atténuer les humeurs, diminuer le mouvement des solides, calmer l'effervescence & l'acrimonie de la bile, prévenir par-là l'épaississement du sang, & par conséquent l'obstruction & la grosseur énorme du foie, les concrétions polypeuses, &c., &c. J'ai vu & observé tous ces effets; je n'ai point eu d'autre renseignement que mon exactitude à étudier la nature & à ne la point perdre de vue.

Si donc on veut mettre les volailles à l'abri de cette contagion & de quantité d'autres maladies épidémiques & particulières, on fera bâtir les poulaillers dans les endroits les plus élevés des habitations, sur quatre poteaux, à une certaine élévation de terre; les gaulettes qui formeront les pignons seront écartées les unes des autres de leur épaisseur, pour permettre le libre cours de l'air: ces étables seront de plus traversées à leurs extrémités par d'autres gaulettes, pour faire jucher les poules; je dis dans leurs extrémités, parce que je me suis apperçu de l'inconvenient qui résulte de laisser coucher ces volailles indifféremment : les nids, par cette inattention, sont le plus souvent remplis d'excrément, ce qui dégoûte ces oiseaux d'y pondre; ainsi les juchoirs étant dans le fond & les nids à la porte, tout en ira mieux pour la propreté & pour le profit. Les poulaillers ainsi élevés, on pourra de tems en tems faire un peu de feu dessous, ce qui leur fera beaucoup de bien, non-seulement parce que cet élément est le plus grand dépuratoire de

celui qu'elles respirent aussi-bien que nous, mais encore parce que l'expérience a prouvé que la fumée leur étoit très-salutaire. D'ailleurs, l'écartement des gaulettes, dont le bas du poulailler doit être aussi formé, permettant aux excrémens de passer, contribueront encore à sa salubrité; au lieu que les poulaillers qui sont au rez-de-chaussée sont toujours plus mal-propres : il n'est presque pas même possible d'y remédier entiérement. L'on y met souvent des oies, des poules-d'Inde, des canards, &c.; rien n'est plus préjudiciable à leur santé. Il faut, nécessairement, qu'il y ait une étable pour chaque espèce; il y a beaucoup de maladies causées par cette inattention. Y a-t-il rien de plus mal-propre que les canards? on ne peut pas avec eux conserver l'eau nette une minute. On pourroit encore planchéïer le dessous du poulailler avec des planches de quatre pouces de large, à une certaine distance les unes des autres; l'on pourroit même les laisser mobiles, ce qui seroit préférable, par ce qu'on seroit à portée de les tirer souvent; & pour la sûreté du poulailler, on ajusteroit pardessous ces planches, des traverses mobiles qu'on fixeroit, les planches étant mises : les gaulettes & autres bois seront écorcés, avant d'être employés.

Il y aura auprès du poulailler des arbres pour abriter les volailles auxquelles le vent & l'ardeur du soleil sont également préjudiciables; toujours de l'eau très-propre qu'on arrangera comme il a été dit, lorsqu'on sera dans le cas de craindre la maladie par l'une des raisons ci-devant expliquées : d'ailleurs, l'eau quoique simple, mais pure & claire, humecte le sang, & convient même lorsque cette humeur pèche par un défaut de liquidité, au lieu que des eaux troubles & mal-propres l'épaississent davantage.

On leur donnera le maïs le plus vieux, le nouveau leur étant très-nuisible; & souvent du son mouillé, notamment dans les grandes chaleurs : leur jetter de tems en tems le maïs sur le fumier de cheval, cela les obligera à le remuer pour chercher ces grains; par ce moyen, elles en reçoivent la vapeur qui est des plus salutaires. Il ne faut cependant pas les laisser aller à l'écurie, car leurs plumes & leurs fientes sont très-nuisibles aux chevaux. Tenir les poulaillers très-propres, les parfumer souvent & les arroser, je ne saurois trop répéter toutes ces utiles attentions, sur-tout avec de l'eau où dominent les acides, parce qu'ils répandent des parties dans l'air qui le rafraîchissent, comme ils rafraîchissent & arrêtent l'effervescence des humeurs trop échauffées des animaux, sur-tout préférer le vinaigre de vin.

Renouveller de même la paille des nids qui aura auparavant reçu une préparation, comme il est marqué à l'article des Karapates. Toutes les autres volailles ont, comme les poules, besoin de la plus grande propreté; du reste, elles exigent les mêmes soins qu'elles : les poules-

d'Inde en demandent même davantage, comme on le verra ci-après; mais toutes ont les mêmes maladies, ainsi on les traitera de même.

On n'achetera aucune volaille venant des endroits attaqués, c'est à quoi il faut prendre garde; une telle inattention pourroit coûter cher, comme on l'a souvent éprouvé ici. D'ailleurs, cela pourroit mettre en danger, la santé des hommes qui en mangeroient.

Si l'on ne fait point exécuter, avec la plus grande attention, ces précautions préliminaires, il faut s'attendre à l'entière dévastation des poulaillers de cette Colonie : tout excite MM. les Habitans à suivre cela de près; obligés de se suffire à eux-mêmes, ils n'ont d'autre ressource pour vivre que leur basse-cour. La volaille est de tous les repas, la viande principale ici; ce ne seroit pas entendre leurs intérêts, que de négliger quelques-uns des moyens propres à les multiplier & à les conserver : de plus, l'approvisionnement des vaisseaux & les autres ventes, joignent au plaisir de la vie, un revenu réel. Je dirai avec justice qu'avec les Habitans, du moins la plus grande partie, je n'ai point eu à combattre ces préjugés absurdes, ennemis des principes & du vrai, & d'où naissent ces erreurs qu'on a tant de peine à vaincre dans nos campagnes en France, dans le traitement des maladies épizootiques; mais aussi je ne veux pas passer sous silence qu'ils ne voient pas assez les choses par eux-mêmes : ils se fient à des Esclaves, desquels le but, en travaillant, n'est pas toujours de raisonner humainement les intérêts de leurs Maîtres; d'après quoi, j'ose assurer que les Habitans verront perdre entièrement l'espèce des poules-d'Inde & autres volailles, s'ils ne président à tout.

Les maladies les plus dangereuses après celle-ci, & qui ne demandent pas moins les attentions des Habitans, sont ces karapates qui en détruisent beaucoup, la gâle, la vérette, les maux d'yeux, les poux, &c.

Karapates.

Les karapates sont sur-tout très-communs à Saint-Paul; c'est par ce quartier qu'ils se sont répandus dans l'Isle. Un vaisseau dans lequel il y en avoit beaucoup, y échoua il y a environ une vingtaine d'années, & des débris, on construisit des poulaillers qui furent bientôt infectés de cet insecte. C'est une espèce de tique ordinairement noire; il en est quelques-uns qui ont sur le dos une sorte d'écaille nuancée de jaune & de rouge; les plus gros sont comme une lentille : leur tête est exactement incrustée dans la peau des volailles, & on n'en voit que le derrière, toujours gros & boursoufflé par le sang qu'ils sucent. Les poules qui en ont, l'annoncent par la gène où elles sont de rapprocher les aîles de leur corps qui le plus souvent en est couvert, par l'écartement

des jambes, &c. — D'ailleurs, l'inspection est le plus sûr moyen de s'en convaincre.

Il est bien difficile de détruire ce petit animal, lorsqu'il est dans un poulailler. Il se loge jusques sous l'écorce du bois qui le compose, pullule par-tout & se multiplie prodigieusement. L'on n'a trouvé jusqu'à présent d'autre ressource que de brûler le poulailler, & d'en faire un neuf, qui est quelquefois dans l'état du premier au bout de six mois. Il est quelques personnes cependant qui m'ont assuré les avoir chassés, en faisant les juchoirs de bois d'annonne (1), & en couvrant l'étable des branches de cet arbre; d'autres, en enduisant leurs volailles d'huile de palma-christi, dite de tantan; d'autres enfin, en les baignant dans l'eau la plus froide possible & fortement salée. La recette que j'ai donnée pour la destruction des insectes en général, dans ma lettre circulaire adressée aux Dames, & insérée dans la Feuille Hebdomadaire de ces Isles, a eu du succès, & en aura toujours, si l'on suit cela de près & qu'on n'omette rien. Je suppose un poulailler neuf, & qu'on veuille préserver de cet insecte; il faut en laver toutes les parties constituantes avec la décoction suivante toute chaude.

Prenez feuilles de Tabac,
d'Annonne,
de Pourpier sauvage,
Cendre,
} une poignée de chaque substance.

Faites bouillir dans quatre bouteilles d'urine d'homme ou d'animal, ou enfin d'eau de mer, réduites à trois; on laisse suspendu dans la marmite, un nouet d'une once de mercure, qu'on retire après l'ébullition pour une autre fois.

Voici un moyen de les chasser de dessus les poules couveuses: on fera infuser pendant douze heures dans cette décoction, après l'avoir passée, le foin ou la paille qui doivent servir à faire les nids; & lorsqu'elles en auront beaucoup, on joindra à cette attention, celle de baigner chaque poule en particulier dans cette composition, qui sera pour cet effet, un peu plus que tiède; & on prendra, quelques heures après, un peu d'onguent mercuriel, duquel on oindra légèrement quelques-uns des endroits de leur corps où ils sont en plus grande quantité.

On ne trouve point cet insecte dans le haut des habitations; plusieurs Habitans résidants aux quartiers y envoient leurs volailles qui en

(1) C'est l'arbre qui porte la Pomme de Canelle; appellé Corossolier, en Amérique Cachymentier ou Annonne, quoiqu'on donne assez généralement ce nom au Cœur-de-Bœuf, dont les feuilles ont la même vertu; ce fruit excellent est appellé à l'Isle de France *Ate*.

ont,

ont, & elles guériſſent naturellement : il eſt aiſé de dire que c'eſt le froid qui les délivre de ces petits paraſites ; mais cette raiſon n'en eſt point une, du moins elle eſt trop générale & ne définit rien. Des débris d'anciens poulaillers couverts de cet inſecte, ont macéré dans l'eau pendant ſix ſemaines pour eſſayer de les détruire ; ils ont, au ſortir de-là, pullulé étonnamment : mais je crois que ce qui les fait périr, ou du moins ce qui les éloigne dans les climats froids, c'eſt la conſtriction de la peau, qui comprimant leur tête & rendant le ſang moins extérieur, ne permet pas qu'ils ſubſiſtent. Si l'eau froide ſalée eſt, comme on me l'a aſſuré, un grand ſpécifique pour les chaſſer, je crois que c'eſt de cette manière qu'elle agit.

Poux.

Les autres inſectes, comme poux, &c. ſe détruiſent très-aiſément, en fomentant quelquefois les endroits où ils ſont avec la lotion ſuſdite.

Puces Portugaiſes.

Il eſt ici une eſpèce de puce appellée Portugaiſe, que la Colonie doit à un reſte de volailles d'un vaiſſeau du même nom échoué à Saint-Paul : elles attaquent principalement les environs des yeux ; mais en enduiſant ces endroits de graiſſe douce, elles tombent.

Maladies des yeux.

Elles occaſionnent quelquefois des inflammations plus ou moins conſidérables à ces parties : cependant, la plupart des maladies qui arrivent à cet organe, ſont dues à la gale ou à la vérette. Je les ai toujours guéries avec le fenouil, en le préparant ſelon les indications ; c'eſt-à-dire, en me ſervant de l'infuſion ſeule pour les inflammations, en y ajoutant, lorſqu'il s'agit de nettoyer, de déterger, comme dans les taies, les ſupurations, les relâchemens ; en y ajoutant, dis-je, par bouteille de cette infuſion, plein un verre à liqueur d'eau-de-vie & autant de jus de citron, & même un gros de ſel ammoniac s'il y a des taies : une petite poignée de fenouil ſuffit pour une bouteille d'eau ; on ajoute après l'infuſion qui ſe fait comme celle du thé, les drogues dont je viens de parler. Le ſel ammoniac, lorſqu'il eſt indiqué, ſe diſſout dans l'eau-de-vie avant que de le mettre dans l'infuſion ; on en fait chauffer le matin, avant midi & le ſoir, plein une taſſe à café, & on fomente la partie affectée : on répète tous les jours cette infuſion & les fomentations juſqu'à parfaite guériſon.

Vérette ou *Gale.*

Une espèce de gale qui, sous le nom de vérette, couvre les parties de la tête & du col dénuées de plumes, emporte aussi beaucoup de volailles. On fomentera ces endroits crutacées, deux fois le jour, avec égale quantité de fenouil, de suc de pourpier & du miel bien mêlés, ou le lait de femme seul, le tout légèrement chauffé: on fera le même traitement à la gale en général & invétérée; on leur donnera de plus, tous les matins à jeun, plein un dez à coudre, de suc de pourpier, & on doublera la dose pour les poules-d'Inde.

Vers dans les yeux.

Il est aussi beaucoup de volailles qui ont des vers dans les yeux; on les détruit aisément en lavant cet organe avec du suc de pourpier ou une prise de tabac. Cette première plante très commune ici, puisqu'elle est la mauvaise herbe des habitations de cette Isle, a beaucoup de vertus en raison de la grande quantité de mercure, que quelques Auteurs prétendent y trouver, soit par d'autres parties qu'elle contient; mais j'en ai vû de très-bons effets.

Foiblesse qui arrête la ponte.

Lorsque les poules sont foibles, qu'elles ne pondent plus pour l'avoir trop fait ou trop couvé; on les ramenera à cette naturelle & utile opération, en leur donnant de tems en tems, outre les alimens ordinaires, du maïs infusé dans le vin ou dans partie égale d'eau & de miel. Le piment, qu'elles aiment beaucoup, produit aussi le même effet.

Diarrhée.

Lorsqu'elles ont la diarrhée, on leur donnera avec succès le maïs grillé & infusé ensuite dans le vin rouge ou dans une forte décoction de bois de joli-cœur (1), ou d'écorce de pamplemousses sèche. Si cette diarrhée est une suite de la maladie du foie, on aura recours au traitement prescrit, & on terminera par celui-ci.

---

(1) C'est un bois aromatique & des plus astringens. L'espoir de le voir en fleurs & en fruits, m'a empêché d'en faire la description à la première vue, & il n'est pas à l'Isle de France; mais j'en ai dans ma Pharmacie pour l'usage journalier, & j'en ferai venir pour envoyer à M. l'Abbé Rozier.

Constipation.

Lorsqu'elles seront constipées, on fait dominer le miel dans le son qu'il faut leur donner, & dans leur boisson.

Pépie.

La pépie est un desséchement d'une membrane qui est sur la langue, occasionnée par le défaut d'eau ou par de l'eau puante & mal-propre. Le défaut de boisson échauffe & dessèche les entrailles; la membrane extérieure de la langue étant une continuation de celle qui revêt l'intérieur de ces viscères, se trouve desséchée par cette raison & par la chaleur extérieure. Le vrai moyen de guérir cette maladie tout de suite, consiste à enlever avec une aiguille cette membrane desséchée & comme racornie dessus la langue, & à frotter ensuite cette partie avec un porreau trempé dans du vinaigre salé, ou laver cet endroit avec cette liqueur.

Soins particuliers qu'on aura pour les jeunes dindons.

J'ai dit dans ce Mémoire que les autres volailles & les poules-d'Inde étant sujettes aux mêmes maladies que les poules communes, on emploieroit les mêmes remèdes, observant d'augmenter un peu la dose pour elles comme étant plus grosses : elles demandent en général plus de soin, notamment dans leur jeunesse; il faut bien les nourrir, les préserver du trop grand chaud & du trop grand froid; il ne faut pas trop les manier : on aura la plus grande attention à leur donner à boire & à manger quatre fois le jour, car aucun animal ne tombe en langueur aussi facilement que celui-ci. Aussi-tôt éclos, on commence avec du pain, ensuite avec des œufs cuits durs & hachés bien menus, cela pour les cinq ou six premiers jours; ensuite, on mêle ces alimens avec un peu d'ortie hachée; (c'est celle qui est en demi-arbrisseau, très-commune dans les savannes & dans les bois : elle ne pique point; sa feuille est entière, dentelée finement & terminée en pointe.) Huit jours après, on ne leur donne plus que cette plante avec du son mouillé ou du maïs vieux mis en farine. Pour peu qu'ils languissent, il leur faut tremper de tems en tems le bec dans le vin & même leur en faire boire; ou à son défaut, se servir d'une forte infusion de feuilles de cabèbe, connue ici sous le nom de liane-poivre. Plus on aura soin de ces oiseaux dans leur jeunesse, moins ils en demanderont étant grands. On ne les laissera jamais sortir en tems de pluie, ni avant que la rosée soit dissipée. Les gros dindes qui seront languissans, on leur donnera de tems en tems quelques grains de poivre. Quand, au contraire, ils an-

noncent, par une grande chaleur, qu'ils ont la fièvre, on leur donnera de la limonnade salée: du reste, je le répète, ils exigent à-peu-près les mêmes soins en santé, & les mêmes remèdes étant malades que les autres volailles.

TRAITÉ

DU SEL NATIF DE L'URINE DE L'HOMME;

Par M. SCHLOSSER, D. M. de la Société Royale de Londres.

§. Ier.

COMME le sel que je me propose d'examiner dans ce Traité n'a pas encore de dénomination fixe & déterminée chez les Auteurs, & que les Chymistes le désignent sous des noms différens; je crois qu'il ne sera pas inutile de le faire connoître à mes Lecteurs sous ses différens noms, avant d'entrer en matière. On le nomme donc, *sel d'urine, sel natif ou essentiel d'urine, sel fusible de l'urine, sel admirable & perle de l'urine, sel crystallin, sel phosphorique & sel microscomique.*

Quelques Ecrivains lui donnent encore bien d'autres noms, selon qu'on le retire de l'urine récente, ou bien de l'urine putréfiée; mais comme ce n'est jamais que le même sel, soit qu'on le retire de l'une ou de l'autre espèce d'urine, ainsi que je le démontrerai ci-après, j'ai cru devoir le désigner par ce seul nom, *sel natif ou essentiel de l'urine :* j'ai ajouté ces mots *de l'homme*, parce que j'ignore si l'urine des autres espèces d'animaux fournit des sels d'un autre caractère, ainsi que l'assure Van-Helmont. Cette question mérite bien d'être examinée, le champ seroit assez vaste.

Il conviendroit de faire connoître à mes Lecteurs la première époque de la découverte de ce sel; mais je dois à la vérité, l'aveu de mon ignorance sur cet objet. Les Chymistes, dont j'ai lu les Ouvrages, ne m'ont pas fourni de grands éclaircissemens. Paracelse, s'il l'a connu, n'en a parlé que d'une manière très-obscure; Van-Helmont en a fait mention d'une manière un peu plus claire dans plusieurs endroits de ses Ouvrages; Boyle en dit aussi un mot: mais dans tous ces Auteurs, on ne trouve guères que le nom de ce sel. Boerhaave est le premier des modernes qui nous ait parlé de la composition de ce sel & de sa nature. *V. Chym. tom 2, procédé 98.* Le même Auteur fait mention dans divers autres endroits de ses écrits, des qualités qu'il attribue ou qu'il soupçonne à ce sel; mais les expériences que le celèbre M. Margraff &

moi avons faites là-dessus ne sont pas d'accord avec ses observations. M. Hauptius s'est aussi exercé sur la même matière; mais M. Margraff est de tous les Chymistes modernes celui qui a le mieux écrit sur la nature de ce sel. On peut voir ses Mémoires dans les *Miscellanea Berol.*, *t.* 5, 6, 7; & dans l'Histoire & les Mémoires de l'Académie de Berlin, publiés en François, année 1746.

§. I I.

1°. On retire ce sel de l'urine en général, au moyen de la cryſtallisation de l'urine récente, ou bien de l'urine putride.

Boerhaave est le premier que je sache qui ait bien décrit la méthode d'obtenir ce sel de l'urine récente. Henkel conseille aussi de le tirer de l'urine récente; il diffère pourtant de Boerhaave dans certains points que je remarquerai ci-après : il ne suit pas la même marche dans la description de son procédé. Celui que Boerhaave indique dans le second volume de sa Chymie, consiste à faire évaporer de l'urine jusqu'à ce qu'elle soit à-peu-près épaisse comme du sirop clair ou de crême de lait nouvelle; on la filtre après, & on laisse reposer la liqueur dans une cave pendant un an. Cette méthode est défectueuse; premièrement en ce que le terme de l'évaporation est purement arbitraire, & n'est fixé par aucun signe certain; 2°. en ce qu'elle demande un tems trop long, c'est-à-dire un an. Après, plusieurs expériences, je suis parvenu à trouver le vrai terme de l'évaporation : 1°. j'ai observé qu'une nuit seule suffit pour laisser reposer la liqueur, & à la formation des cryſtaux, au lieu d'un an : 2°. je me suis apperçu que l'urine ne dépose pas tous ses sels à la première ni à la seconde opération, & qu'il faut la réitérer plusieurs fois. Ainsi, loin de vouloir m'ériger en censeur de Boerhaave, je déclare que personne ne respecte plus que moi les lumières de ce grand'homme; le but de ce petit Ouvrage est seulement d'ajouter mes propres découvertes à celles que ce Savant nous a communiquées sur cette matière. Les Chymistes qui voudront se procurer du sel essentiel d'urine, n'ont qu'à comparer le procédé que je vais indiquer avec la méthode de Boerhaave, & ils verront les additions ou les retranchemens que j'y ai faits.

On prendra de l'urine d'un homme sain, rendue après la digestion; on la mettra sur un feu propre à exciter l'évaporation, qu'on augmentera peu-à-peu, jusqu'à ce qu'il se forme vers les parois du vaisseau, une écume légère, qui augmente insensiblement, & couvre enfin toute la surface de la liqueur. Alors, on passe la liqueur toute chaude à travers une chausse; la liqueur doit être reçue dans un vaisseau bien propre & un peu chaud, qu'on couvre d'une feuille de papier ficelée : on la laisse ainsi reposer pendant l'espace d'une nuit; il se formera au fond du vais-

ſeau & autour de ſes parois des cryſtaux ſolides, un peu tranſparens, rouſsâtres. La liqueur ſurnageante ſera d'un rouge foncé tirant ſur le noir, & un peu viſqueuſe. On la décantera, on la délaiera dans un peu d'eau tiède, & on recommencera l'évaporation de la même manière juſqu'au même degré; on obtiendra de nouveaux cryſtaux. On décantera la liqueur une ſeconde fois, & on la traitera de la même manière juſqu'à ce qu'il ne ſe forme plus de cryſtaux. On les diſſoudra dans de l'eau froide pour les purifier & les ſéparer de la partie huileuſe de l'urine qui les ſalit; on peut alors les ſerrer pour s'en ſervir au beſoin : ou bien, ſi on veut les avoir dans toute leur pureté, on les diſtillera dans un alambic où on réitérera leurs ſolutions dans l'eau froide, juſqu'à ce qu'on ait obtenu de beaux cryſtaux réguliers & parfaitement purs.

Voici quelques remarques que j'ai faites à ce ſujet, & que je joins ici pour preuves de la ſupériorité de cette méthode, afin qu'on ne puiſſe pas me reprocher de vouloir ſans néceſſité introduire de nouveaux procédés.
1°. Le degré de feu indiqué par Boerhaave, qui eſt de 200 degrés, ne ſauroit convenir au commencement de l'opération; il ſeroit trop violent, & il ne le ſeroit pas aſſez pour la fin. Pour peu qu'on y faſſe attention, on s'appercevra que ce degré de chaleur excite dans les commencemens une très-grande quantité de vapeurs, au lieu que vers la fin, il ne s'en élève plus la moitié. En effet, au commencement de l'évaporation, la partie aqueuſe eſt beaucoup plus grande à proportion des autres parties de l'urine; c'eſt ce qui me fait commencer par un degré de feu beaucoup plus modéré, que j'augmente peu-à peu, afin qu'il s'exhale toujours la même quantité de vapeurs depuis le commencement juſqu'à la fin.

2°. Voici ce que j'ai obſervé à l'égard de l'écume, que j'ai dit être le ſigne caractériſtique de la fin de l'évaporation. Cette écume ne manque jamais de paroître, lorſque le feu eſt réglé de manière à exciter une quantité ſuffiſante de vapeurs; mais non pas exceſſive, ſurtout vers la fin de l'opération. Si, au contraire, le degré de chaleur eſt alors trop foible pour exhaler la quantité de vapeurs requiſe, cette écume ne ſe montre pas ou n'eſt pas parfaite : j'ai ſouvent vu la ſurface de la liqueur ſe couvrir alors d'une pellicule tenant la place de l'écume, ainſi que cela arrive dans la compoſition des autres ſels; il ſe précipite en même tems une poudre tranſparente & vraiment ſaline. Si, au contraire, le feu a été pouſſé à propos, & l'évaporation faite ſuivant la méthode que j'ai preſcrite & continuée aſſez long-tems; quand on aura filtré la liqueur & qu'on l'aura laiſſée réfroidir pendant quelque tems, on ne manquera preſque jamais de voir paroître ſur ſa ſurface, des cryſtaux qui formeront une eſpèce de pellicule. Si, au contraire, le degré de cha-

leur est trop violent à la fin de l'opération, l'écume se forme à la vérité: mais avant que l'urine soit suffisamment évaporée, elle s'épaissit & devient visqueuse en très-peu de tems; elle s'élève au-dessus de la surface de l'urine : si le feu est continué dans le même degré, elle empêche toute évaporation; elle débordera les bords du vaisseau, & la poudre saline se précipitera dans le même tems au fond du vase.

3°. Boerhaave n'a jamais réitéré l'évaporation de la même urine. Croyoit-il que le repos d'un an étoit capable de dégager tous les crystaux qu'elle contenoit? Quand j'imaginai de réitérer l'évaporation, je parvins, à la vérité, à faire le sel essentiel dans l'espace d'une nuit: cependant, je ne laissois pas d'avoir même à ce sujet une peine d'esprit. Je disois en moi-même: J'ai trouvé le moyen de faire dans une nuit une opération à laquelle Boerhaave employoit une année; mais qui sait si Boerhaave, par sa méthode, n'obtenoit pas de la même quantité d'urine, une quantité de sel infiniment plus grande que moi? Pour éclaircir mon doute, je pris une quantité d'urine récente; je la fis évaporer à-peu-près jusqu'au degré d'épaississement prescrit par Boerhaave : je dis à-peu-près, parce qu'il n'y a point d'indice certain de ce point. Je partageai alors cette urine en deux portions égales; j'en plaçai une dans ma cave pour l'y laisser reposer pendant un an, selon la méthode de Boerhaave; je fis évaporer l'autre jusqu'au point que j'ai indiqué. La crystallisation étant finie, je pesai les sels que j'en avois obtenus, après les avoir purifiés, lavés & bien séchés; me proposant d'en faire autant, au bout de l'année, aux crystaux que je retirerois de l'autre portion d'urine, pour comparer ensemble les deux résultats. Mais peu de tems après avoir fait cette expérience, je découvris que l'urine n'exhaloit que très-peu de vapeurs à la première évaporation; mais qu'on pouvoit réitérer trois ou quatre fois cette opération sur la même urine, & que la crystallisation s'opéroit tout aussi souvent : je vis très clairement alors, qu'il n'étoit pas possible que Boerhaave pût seulement retirer de l'urine, suivant sa méthode, la moitié du sel essentiel qu'elle contient. Si quelqu'un doute de cette assertion, il pourra aisément s'en convaincre par l'expérience dont je viens de parler; ou bien, en examinant si l'urine qu'on aura laissée pendant un an dans une cave, étant décantée & soumise de nouveau à l'évaporation pendant trois ou quatre fois, donne des crystaux à chaque fois, aussi-bien que celle qui aura été évaporée selon le procédé que j'ai indiqué, & qu'on n'aura laissé reposer que pendant l'espace d'une nuit.

Telle est, suivant moi, la meilleure méthode de retirer le sel natif de l'urine récente, que j'ai observé être la plus propre à cette opération. Henkel dit, dans l'endroit cité ci-dessus, qu'il réitère la crystallisation plusieurs fois; mais il ajoute qu'il ne se sépare pas plus de véritable sel

par ce moyen : j'ai cependant éprouvé le contraire. Il ne dit rien de plus que Boerhaave ſur le tems qu'on doit laiſſer repoſer la liqueur ; il ne fixe non plus aucun ſigne certain de la fin de l'évaporation : ainſi, je ne vois aucune néceſſité à m'arrêter davantage à ces points. Je ne connois aucun autre Chymiſte qui ait preſcrit de méthode pour faire le ſel eſſentiel d'urine.

La ſeconde méthode eſt celle de faire évaporer de l'urine qui commence à ſe corrompre, & de la laiſſer ſe cryſtalliſer. MM. Hauptius & Margraff préfèrent cette eſpèce d'urine, & procèdent à-peu-près de la même manière que Boerhaave (1). Pour moi, je penſe que le ſigne que j'ai indiqué pour faire connoître la fin de l'évaporation, & l'eſpace d'une nuit que j'ai fixé pour le repos de la liqueur, conviennent tout auſſi-bien à l'urine putride qu'à la récente : cependant, je dois avouer que je n'ai fait là-deſſus aucune expérience.

Comme le ſel qu'on obtient par l'une & l'autre de ces méthodes, eſt préciſément le même, ainſi qu'on le verra ci-après ; j'ai été curieux de ſavoir par moi-même lequel des deux procédés en donne davantage, d'autant mieux que M. Margraff détermine la quantité de ſel eſſentiel pur qu'il a obtenue d'une quantité donnée d'urine putréfiée. J'ai pris, en conſéquence, cinquante onces d'urine rendue par un homme ſain après ſa dernière digeſtion : je l'ai miſe à évaporer dans un vaiſſeau de verre, juſqu'à ce que le ſigne indiqué ci-deſſus ait paru ; j'ai filtré le réſidu à travers une petite chauſſe d'Hypocrate neuve & un peu mouillée, de peur qu'elle n'abſorbât une trop grande quantité de liqueur ; j'ai peſé toute la liqueur filtrée, elle peſoit une once & ſix gros & demi : d'où il réſulte que l'urine évaporée juſqu'à mon terme, perd 48 $\frac{3}{16}$ de ſes cinquantièmes. Cette expérience, pluſieurs fois répétée, m'a prouvé enſuite que chaque demi-livre d'urine récente, évaporée ſelon ma méthode, donne cinq gros de ſel eſſentiel très-pur ; d'où je conclus que cent vingt pintes d'urine récente doivent me donner quatre pintes ſept onces de liqueur épaiſſe prête à cryſtalliſer ; & ces quatre pintes ſept onces de liqueur, décantées après la cryſtalliſation, de nouveau évaporées & repoſées, me produiront enfin ſix onces & ſix gros de ſel eſſentiel très-pur ; tandis que M. Margraff dit que la même quantité d'urine, traitée ſuivant ſa méthode, ne lui donnent que trois, ou tout au plus quatre onces du même ſel. La raiſon de cette différence eſt ſans doute, comme l'a très-bien ſenti le même Auteur, l'évaporation de l'alkali volatil urineux, que la putréfaction produit en grande quantité, au lieu qu'on

(1) M. Margraff n'exige pas un an pour laiſſer repoſer l'urine ; il prétend que les cryſtaux s'en ſéparent au bout de quatre ſemaines, & plutôt encore en hiver. *Voyez les Mém. de l'Acad. Royale des Sciences de Berlin*, *ann.* 1746.

la

n'a pas de déchet à craindre quand on opère sur l'urine récente: d'ailleurs, la même quantité d'urine, plusieurs fois évaporée, donnera sans doute une plus grande quantité de crystaux, que si l'on se contente d'opérer une seule fois (1).

Voilà à-peu-près tout ce que j'avois à dire sur la préparation du sel naturel de l'urine: cependant, avant de passer à ses propriétés, je dois dire un mot sur un phénomène qu'on remarque quelquefois dans cette opération; il ne sera pas inutile de faire quelques recherches sur sa cause & sa nature. Quand on évapore de l'urine récente pour la première fois, au moment où elle se trouble & où sa couleur devient plus foncée, il se précipite peu-à-peu une matière pulvérulente & muqueuse, qui augmente en proportion de l'évaporation. Cette matière n'est du tout point transparente: elle paroît, au contraire, toujours grasse, tant qu'elle est humide; mais lorsqu'elle est parfaitement sèche, elle se réduit en une poussière un peu brillante. On la retire ordinairement en filtrant l'urine évaporée. Il s'agit de savoir maintenant quelle est la nature de cette matière. Boerhaave l'a prise pour une huile tenace; mais il me semble qu'il ne l'a pas examinée avec assez d'attention. Voici ce qu'il dit à ce sujet, en parlant de la préparation du sel essentiel: — *Tunc fervidus liquor percoletur per saccum colatorium, ut oleum tenax in eodem aliquantulùm retineatur & separetur.* D'ailleurs, il n'en fait plus mention en aucun endroit: aucun autre Auteur (2) que je connoisse, n'en a dit le moindre mot. J'ai voulu connoître les principes qui composoient cette matière, & voir si par hasard ce ne seroit pas une huile te-

---

(1) M. Venel (*a*), célèbre Chymiste, & Professeur en Médecine de la Faculté de Montpellier, pense avec M. Margraff, qu'on obtient plus aisément le sel essentiel de l'urine qu'on a fait putréfier. M. Villermoz (*b*), Démonstrateur de Chymie de la même Université, soutient avec M. Pott (*c*), qu'on l'en retire en plus grande quantité. D'où peut venir cette différence d'opinion de ces Savans sur une question de fait?

(*a*) Encyclop. Tom. IX, pag. 923.
(*b*) *Idem.* Tom. XII, pag. 526.
(*c*) *Apud Haller*, Elém. phys. Tom. VII, pag. 352, Note 9.

(2) Les observations de M. Hérissant, Médecin de la Faculté de Paris, de l'Académie des Sciences, sur la terre que déposoient les urines de plusieurs personnes attaquées de maladies dans lesquelles on remarque une altération & un dépérissement des os (Mém. de l'Acad. 1758, lu à l'assemblée publique de l'Acad. du 15 Novembre 1759); & celles que M. Morand, de la même Faculté & de la même Académie, a faites sur les urines d'une femme nommée *Suppiot*, dont les os se sont entièrement ramollis par la perte de leur matière terreuse, & dont les urines charrioient continuellement un dépôt terreux, sont bien propres à faire croire que ce premier dépôt des urines est, du moins en partie, de même espèce que la terre des os, & que dans l'état de santé, c'est par la voie des urines que la nature se débarrasse de ce qu'elle a de trop pour l'accroissement, l'entretien & la réparation des os. *Dictionn. de Chymie*, *Tome II. page* 678.

nace, gelée & butyreuse. J'ai cru que le meilleur moyen étoit de l'exposer à l'action du feu dans des vaisseaux fermés, & de calciner à feu ouvert le résidu, si j'en trouvois, enfin d'édulcorer les cendres par le moyen de l'eau bouillante.

§. III.

J'ai donc mis quatre onces & demie de cette matière, presque sèche, dans une petite retorte, que j'ai placée sur un bain de sable : j'ai poussé le feu par degrés. Il a coulé d'abord un phlegme sans couleur, qui a été suivi par une liqueur alkaline colorée. Il a paru ensuite une grande quantité d'alkali volatil sec qui s'est élevé sous la forme de vapeurs blanches, & un peu d'huile jaune. L'abondance & la nature de ces principes me firent juger que l'action du feu les avoit extraits de l'urine épaissie & adhérente à ces féces, & non pas des féces mêmes. On n'en doutera point, si l'on se rappelle que ces féces n'étoient pas exactement sèches quand je les ai mises dans la retorte; mais qu'elles n'avoient que le degré de siccité qu'elles avoient acquis dans la chausse, pendant le tems qu'elle étoit demeurée suspendue pour laisser écouler toute la liqueur. En conséquence, il est aisé de concevoir qu'elles contenoient encore beaucoup d'urine épaissie, d'autant mieux que c'est à cette matière qu'elles sont redevables de leur onctuosité.

2°. Si on compare les résultats de cette expérience avec les produits du quatre-vingt-quinzième procédé du second volume de la Chymie de Boerhaave, p. 311; on verra qu'il ne détermine pas exactement la quantité de chaque produit. J'ai trouvé ensuite dans la retorte de petites masses noirâtres & grisâtres, que la moindre compression réduisoit en poudre, du poids d'environ une once & sept gros. Je jugeai par leur chaleur, que tout le phlogistique n'étoit pas encore consumé, & que toute l'huile n'en avoit pas été extraite dans les vaisseaux fermés. Je mis donc ces poudres dans un creuset : je les calcinai; elles répandirent pendant l'opération une fumée épaisse; leur poids se réduisit à une once & trois gros, & leur couleur s'éclaircit au point qu'elles ressembloient à des cendres très-blanches. Je lavai ces cendres dans de l'eau chaude jusqu'à ce qu'elle fût entièrement insipide; il me resta une terre insipide, & insoluble dans l'eau, pesant sept gros. Il ne me restoit à examiner que l'eau dont je m'étois servi dans cette dernière opération; je la filtrai donc jusqu'à ce qu'elle eût acquis le dernier degré de limpidité, & je fis sur elle les remarques suivantes.

1°. Elle laissoit sur la langue une saveur salée, mais point du tout urineuse ni acide; elle ressembloit plutôt au goût du sel muriatique commun.

2°. Par l'évaporation, je vis de petits cryſtaux cuboïdes & ſalins, ſe former ſur cette ſolution déja fort concentrée, comme cela arrive dans la cryſtalliſation du ſel marin par évaporation. La liqueur étant refroidie & décantée, je trouvai tout le fond du vaiſſeau couvert de ces petits cryſtaux vraiment cubiques.

3°. La ſolution mêlée au ſirop violat, n'en altéra du tout point la couleur.

4°. La ſolution mêlée avec un alkali fixe, s'unit à lui ſans efferveſcence.

5°. Elle ne fait auſſi aucune efferveſcence ſenſible avec l'alkali volatil.

6°. Son mélange avec l'acide de ſel a produit le même effet.

7°. J'ai verſé quelques gouttes d'huile de vitriol très-forte & très-pure, ſur une petite portion de ce ſel bien ſec; il s'eſt élevé des vapeurs blanches très-abondantes, dont l'odeur âcre & piquante m'a fait juger que c'étoit l'acide du ſel qui ſe dégageoit.

8°. Ce ſel change l'acide nitreux en une excellente eau régale.

9°. J'en ai jetté ſur des charbons ardens, il a produit une forte décrépitation.

Il réſulte de tout ce que je viens de dire, que ce ſel eſt non-ſeulement neutre, mais un vrai ſel marin.

Les féces, telles qu'on les tire de la chauſſe, perdent au feu les trois quarts de leur poids. Je dis preſque, parce que ſur quatre onces & demie, il en a reſté une once & trois gros; de manière qu'il auroit fallu qu'il s'en fût diſſipé encore deux gros, pour que le déchet fût préciſément des trois quarts: les trois parties diſſipées n'étoient, par conſéquent, que de l'urine épaiſſie & attachée aux cendres reſtantes. J'ai obſervé que ces cendres conſiſtoient en un ſel marin, mêlé avec une terre très-pure. Onze gros de ces cendres ont fourni quatre gros de ſel, & il eſt reſté ſept gros de terre.

Il paroît donc que cette matière épaiſſe qui ſe ſépare pendant la filtration, n'eſt pas une huile tenace, mais un vrai ſel marin enveloppé dans des parties d'urine épaiſſie. Cette expérience ne démontre-t-elle pas l'inſolubilité du ſel marin mêlé avec nos alimens? Les Chymiſtes qui ont voulu déterminer la nature & la proportion des parties de l'urine récente, épaiſſie & filtrée entr'elles, ſans faire attention à ces féces, ne ſont-ils pas tombés dans des erreurs groſſières?

La terre qui reſte après la lotion des cendres, étant bien ſéchée & réduite en pouſſière, a une qualité ſingulière: car, quoiqu'on n'ait employé que des vaiſſeaux de terre pour l'évaporation de l'urine & la calcination des féces, & des linges pour la filtration de la liqueur; ſi on lui préſente une pierre d'aimant, il s'en élève une grande quantité de

particules, auxquelles on a donné, à cause de cette propriété, le nom de magnétiques.

La quantité de ces cendres, ou plutôt de ces féces, varie dans les différentes urines, relativement à la différence des alimens qu'on a pris; c'est ce qui m'a empêché de les soumettre à un plus grand nombre d'expériences.

§. IV.

Je n'ai parlé, jusqu'à présent, que de la manière de se procurer le sel essentiel des urines. Il est tems de dire un mot de sa nature, de ses qualités spécifiques, & de son action sur les différens corps auxquels on le joint. Ma méthode, ainsi que je l'ai déja dit plusieurs fois, consiste à retirer ce sel de l'urine récente. M. Margraff, au contraire, a opéré sur l'urine putréfiée: il a démontré dans son Mémoire que le sel qu'il a retiré de cette urine, distillé dans une retorte sans aucune addition, se divisoit en deux parties égales, pour le poids, mais d'une nature toute opposée. Le savant Chymiste de Berlin ne paroît avoir fait aucune expérience sur la partie volatile; il se contente de dire qu'elle ressemble à l'esprit volatil de sel ammoniac préparé avec la chaux vive: tous ses soins se sont bornés à la partie fixe de ce sel; & il démontre, par une suite d'expériences aussi convaincantes qu'ingénieuses, que c'est un véritable acide plus fort que tous les acides connus jusques à présent. Je suis convaincu que le sel essentiel que j'ai retiré de l'urine récente, est précisément le même, ou le sel fusible de M. Margraff: je vais citer les expériences sur lesquelles mon opinion est fondée.

J'ai mis une once de mon sel, très-pur & très-sec, dans une retorte placée sur le fourneau de Becher; j'y ai adapté un récipient: les jointures étant exactement lutées, j'ai commencé à donner un léger degré de chaleur, que j'ai augmenté peu-à-peu, jusqu'à ce que j'aie vu paroître quelques gouttes de vapeurs aqueuses; j'ai soutenu le même degré de feu, jusqu'à ce que je n'aie plus rien vu sortir du bec de la retorte: alors, j'ai cessé la distillation; & le tout étant refroidi, j'ai trouvé dans le récipient une liqueur limpide, égale, sans aucun mélange sensible d'huile ni de sel. Je vis dans le col de la retorte de long filamens salins & presque crystallisés, que je ne pus soumettre à aucune épreuve à cause de leur petite quantité. Le fond de la retorte étoit couvert d'une masse grise, poreuse, élevée en forme de boules ouvertes dans leur partie supérieure; leur poids étoit exactement de demi-once.

L'action du feu a donc divisé ce sel en deux parties d'un poids égal: il est question maintenant d'examiner à fond leur nature. Boerhaave dit avoir observé que le sel essentiel de l'urine, soumis à l'analyse, fournit une grande quantité d'alkali volatil; mais il ne paroît pas avoir exa-

miné le résidu: & il a conclu que ce sel, de doux & neutre qu'il est naturellement, est changé, par l'action du feu, en un alkali volatil très-âcre; c'est du moins la conséquence que je crois pouvoir tirer des propres paroles de ce grand homme. Voici comment il s'explique à ce sujet, au second volume de sa Chymie, page 312 : — « Il paroît de-là que mon » sel urineux n'est pas alkali; mais qu'il peut le devenir, au moyen d'un » certain degré de chaleur. Il n'est pas non plus ammoniacal, puisque » le sel ammoniac se volatilise à un certain degré de chaleur, & que son » sublimé n'est jamais alkalin; mais il demeure toujours composé. » D'ailleurs, le sel urineux est demi-fixe, de sa nature, & il ne se vo- » latilise qu'à un certain degré de chaleur; & dès-lors, il devient alkali, » & perd tout-à-fait sa qualité de sel neutre. Il approche de la nature » du sel alkali & du sel ammoniac; mais il n'a exactement ni l'une ni » l'autre. Et à la page 327; ce sel neutre se change, par la putré- » faction, en un vrai sel alkali ». — Il n'est pas étonnant de voir qu'un si grand homme, accablé de soins importans, ait commis de pareilles négligences; il est plus surprenant que cela ne lui soit pas arrivé plus souvent. Mais je reviens à mon expérience. La liqueur contenue dans le récipient pesoit un peu moins d'une once; elle étoit toute sortie du bec de la cornue, sous la forme de gouttes de rosée aqueuse.

2°. Placée dans un lieu frais & même exposée à l'évaporation, dans des vaisseaux fermés, elle n'a déposé aucuns crystaux.

3°. Je l'ai trouvée très-volatile.

4°. Sa couleur n'étoit pas entièrement semblable à celle de l'eau, mais un peu jaunâtre.

5°. Son odeur étoit si âcre, si piquante & si exactement semblable à celle de l'esprit volatil de sel ammoniac, préparé avec la chaux vive, que l'odorat le plus exercé s'y seroit mépris.

6°. Elle avoit un goût urineux, excitant une sensation brûlante sur la langue.

7°. Son mélange avec le syrop violat, changea en verd la couleur de celui-ci.

8°. Cette liqueur précipita le sublimé corrosif dissous dans l'eau, & toute la solution devint très-blanche.

9°. La solution de l'alun fut aussi précipitée par cette liqueur.

10°. J'ai mis de cette liqueur dans un vaisseau ouvert, auprès duquel j'ai placé un autre vaisseau, pareillement découvert, contenant de l'acide vitriolique très-pur; j'ai vu aussi-tôt une fumée très-sensible couvrir les orifices des vaisseaux, malgré qu'ils fussent très étroits, assez hauts, & qu'ils ne fussent remplis que jusqu'au tiers de leur hauteur.

11°. J'ai versé quelques gouttes de cette liqueur dans de l'huile de vitriol très-rectifiée; j'ai entendu un sifflement semblable à celui que

produisent des charbons ardens qu'on éteint dans l'eau froide : ce bruit fut très-court, & suivi d'une légère effervescence & d'une petite fumée qui se dissipoit dans l'instant. La fumée répandoit une certaine odeur aromatique : elle n'étoit que peu âcre & point suffoquante.

12°. Cette liqueur s'unit à l'acide nitreux très-pur, sans effervescence.

13°. La même chose lui arriva, avec l'acide du sel marin très-rectifié.

14°. Ce rapport de cette liqueur avec les acides minéraux, égal à celui de l'esprit de sel ammoniac, préparé avec de la chaux vive, me fit naître l'idée d'éprouver ces mêmes esprits sur l'acide du vinaigre très-pur. Le silence que tous les Chymistes, que j'ai pu connoître, gardent sur cette matière, ne contribua pas peu à m'encourager à faire des expériences. En conséquence, j'ai placé un vaisseau assez haut, rempli de l'esprit de sel d'urine jusqu'au tiers de sa hauteur, à côté d'un vaisseau pareil, contenant à-peu-près une égale quantité d'acide de vinaigre très-pur, préparé avec la craie. La même vapeur, dont j'ai parlé au n°. 10, tarda de moitié moins à paroître, & fut beaucoup plus abondante. Je plaçai ensuite ces deux vaisseaux à un pied de distance l'un de l'autre; mais, cependant, de manière que le courant d'air pût pousser les parties invisibles de l'esprit de sel essentiel, vers le vase contenant l'acide. La même vapeur ne manqua pas de se montrer au-dessus de ce dernier vaisseau : le mélange de ces deux liqueurs n'a point produit d'effervescence sensible, mais seulement une grande quantité de vapeurs. J'ai répété l'expérience avec l'esprit de sel ammoniac, préparé avec la chaux vive; & les résultats en ont été les mêmes.

15°. L'esprit-de-vin alkoolisé, au moyen de l'alkali fixe, & très-souvent rectifié dans des vases fort hauts, mêlé avec cet esprit dans un vaisseau bien sec, s'unit avec lui comme l'eau, de la même manière que le même alkool traité avec le sel ammoniac commun.

Il résulte de cette suite d'expériences, que cette liqueur est un vrai sel alkali volatil; avec cette qualité particulière, qu'il approche beaucoup de l'esprit de sel ammoniac, préparé avec la chaux vive.

Il me reste à examiner le résidu de la retorte. Je l'ai mis dans un creuset, placé sur un feu ouvert & augmenté peu-à-peu, jusqu'à ce que le creuset & la matière contenue fussent bien rouges. Quand j'ai vu que cette masse étoit en fusion, je l'ai versée promptement sur une plaque de cuivre très-froide, où je l'ai laissée refroidir. J'ai trouvé, alors, que c'étoit un morceau de verre compacte, fort transparent, continu; mais qui se fendoit en se refroidissant. Ce verre n'étoit pas déliquescent à l'air : cependant, il n'étoit jamais exactement sec; & sa surface externe étoit toujours enduite d'une humidité gluante, semblable à de la poix; de

manière qu'en peu de tems toute cette maſſe ſe ramolliſſoit.

1. Ce verre ſe diſſout très-bien dans trois fois plus d'eau.

2. La ſolution évaporée n'a dépoſé aucuns cryſtaux.

3. Cette ſolution, verſée ſur un alkali volatil très-pur & aſſez fort, retiré de l'urine de corrompue l'homme, a produit une effervefcence violente. Le mélange étant évaporé, l'effervefcence & la ſaturation parfaite, il ſe cryſtalliſe un ſel exactement ſemblable à notre ſel eſſentiel, auquel on pourroit très-bien donner le nom de ſel eſſentiel régénéré.

4. La même ſolution mêlée à un alkali fixe végétal, préparé avec des cendres gravelées, a produit une forte effervefcence.

Il me paroît que ce que j'ai dit au commencement de ce paragraphe, ſur l'analyſe du ſel eſſentiel de l'urine récente, & ces cinq dernières expériences, prouvent aſſez que ce ſel eſt préciſément le même que celui qu'on fait avec l'urine corrompue, & ſur l'acide duquel M. Margraff a fait de ſi belles obſervations. J'ai cru inutile de faire de nouvelles recherches ſur cette partie; & je renvoie mes Lecteurs à l'excellent Mémoire du ſavant Académicien de Berlin. Je ne puis cependant me réſoudre à omettre quelques expériences que j'ai faites ſur ce verre; elles ne ſe trouvent pas dans l'Ouvrage de M. Margraff.

1°. Sa peſanteur ſpécifique eſt, à l'égard de l'alkool, comme 27 eſt à $8\frac{10}{100}$.

2°. Il ne ſubit aucun changement dans l'alkool froid ou bouillant, ſi ce n'eſt dans ſon poids qui diminue.

3°. Si on allume l'alkool ſur ce verre ſalin, ſa flamme a la couleur ordinaire.

4°. Ce verre n'eſt pas plus altéré par l'eſprit de térébenthine.

5°. Quoique cette ſolution mêlée avec l'alkali fixe faſſe une forte effervefcence, à la manière des acides; cependant, ſon mélange avec la ſolution de l'alkali fixe, n'en produit aucune, comme M. Margraff la très-bien remarqué: mais ces deux liqueurs, quoique fort tranſparentes, mêlées enſemble, forment un mélange opaque & trouble, phénomène digne d'attention.

6°. La ſolution de ce verre bien ſaturée, ni le verre ſec lui-même, n'ont point altéré la couleur du ſyrop violat.

7°. L'eſprit de ſel eſſentiel, de même que l'eſprit de ſel ammoniac préparé avec la chaux, ne produiſent aucune effervefcence ſenſible avec ce verre; mais la couleur du mélange eſt d'un blanc de lait & opaque. Son évaporation ne produit aucuns cryſtaux. Si on ajoute de l'alkali fixe au réſidu, après l'évaporation, on remarque que tout l'eſprit s'eſt diſſipé pendant ce tems.

8°. J'ai jetté quelque peu de ce verre ſec, mis en poudre, ſur du nitre en fuſion; il ne s'eſt fait aucune détonation du nitre: j'ai ſeule-

ment vu un peu de fumée aſſez épaiſſe, qui ſe dégageoit avec un petit bruit ; ſeroit-ce l'acide du nitre qui ſe ſeroit débarraſſé?

9°. La ſolution du même ſel vitreux, mêlée avec de la craie, n'a pas produit plus d'effervefcence.

10°. Le thermomètre de Farenheit plongé dans l'eau diſtillée, dans l'inſtant où elle diſſolvoit ce verre, n'a éprouvé aucun changement. Il réſulte donc de ces expériences, malgré l'opinion de M. Margraff, qui regarde ce verre comme un véritable acide, & cela avec aſſez de fondement, que

1. Cependant il ne rougit pas le ſyrop violat.

2. La ſolution de l'alkali fixe ne produit avec lui aucune efferveſcence.

3. La craie pulvériſée n'en fait pas davantage.

Pourroit-on faire un véritable verre, en traitant ce ſel vitreux avec le ſable, &c.?

Voyez dans le Mémoire de M. Margraff, §. 19, quelles ſont les propriétés du ſel produit par l'union de ce verre avec l'alkali fixe végétal.

Ce verre, qui eſt ſi fixe dans le feu, qu'il ne ſe volatiliſe dans aucune épreuve, ſi ce n'eſt dans la compoſition du phoſphore, conſerveroit-il ſon ancienne fixité, lorſqu'après la combuſtion du phoſphore il reſte ſous une forme liquide; ou bien eſt-il volatil juſqu'à un certain degré ?

Quel effet cette ſolution doit-elle produire dans les vaiſſeaux d'un animal vivant?

Peut-elle être de quelque ſecours en Médecine?

§. V.

Le ſel eſſentiel entier & pur, eſt d'un goût agréable, un peu ſalé, point acide ni urineux.

2°. La quantité d'eau requiſe pour le diſſoudre dépend beaucoup de ſon degré de chaleur; on ne peut rien déterminer à cet égard. Je vais cependant donner un exemple. J'ai jetté dans une once d'eau chaude, au 56ᵉ degré d'un bon thermomètre de Farenheit, une demi-once de ſel eſſentiel très-pur & réduit en poudre: j'ai bien agité le vaſe; dans ce tems, le thermomètre baiſſa au 52ᵉ degré; le mercure ſe fixa quelque tems à ce point, & remonta enſuite au 56ᵉ. Alors, j'ai ſéparé exactement la liqueur d'avec le ſel qui n'étoit pas diſſous; j'ai fait ſécher ce dernier, après quoi je l'ai peſé, & j'ai trouvé qu'il en reſtoit deux gros & demi: d'où il réſulte que huit gros d'eau ne peuvent diſſoudre qu'un gros & demi de ce ſel, avec les précautions que j'ai indiquées, c'eſt-à-dire une chaleur de 56 degrés & l'agitation du vaſe. J'ai ajouté le reſte du ſel à cette ſolution,

solution, que j'ai fait chauffer jusqu'au point que la main pût à peine en souffrir la chaleur, & tout le sel disparut. Je ne doute pas que si j'avois fait bouillir l'eau, elle n'eût pu dissoudre encore davantage du sel: mais cette solution s'étant refroidie, déposa encore les deux drachmes & demie de sel, sous la forme de crystaux réguliers.

3°. Le corps de ces crystaux paroît un amas de petits prismes égaux entr'eux, & tronqués à leurs deux extrémités.

4°. Il entre très-aisément en fusion au feu ouvert; mais il se coagule de nouveau en se refroidissant, ainsi que le borax.

5°. Sa pesanteur spécifique est à l'alkool, comme $22\frac{20}{100}$ :: $11\frac{80}{100}$.

6°. L'acide vitriolique très-pur, l'esprit de nitre, de sel de Glauber, & de vinaigre tiré par la craie, s'unissent avec lui sans effervescence.

7°. L'esprit volatil de l'urine corrompue s'unit de la même manière.

8°. Sa solution change la couleur du syrop violat.

9°. L'alkali fixe mis en poudre, ou sa solution, ne donne avec ce sel aucun signe d'effervescence.

10°. Le sel demeure très-sec à l'air; mais il paroît souvent se calciner à sa surface externe, & prendre une couleur blanche.

11°. Si on jette un peu de sel en poudre sur du nitre en fusion, il se fait une détonnation a sa surface jusqu'à ce qu'il soit dissous; on ne voit cependant aucune étincelle: ce nitre ne s'enflamme point, il s'élève seulement un peu de fumée.

12°. J'ai versé de l'alkool, bien rectifié, sur du sel essentiel très-pur; ce dernier est demeuré insoluble, même pendant l'ébullition de l'alkool.

13°. Ce même sel a donné une couleur verte à la flamme de l'alkool.

14°. Si on verse de l'alkool sur une solution de ce sel bien saturée & très-claire, elle se trouble dans l'instant & devient semblable à du bois: il se précipite en même tems, au fond du vase, de petits crystaux dégagés de l'eau qui s'unit à l'alkool; dans ce même tems, le thermomètre qu'on plonge dans ce mélange monte de dix degrés (1).

15°. La chaux vive mêlée à la solution de sel naturel ne produit aucune odeur: si on échauffe beaucoup ce mélange, il s'en exhale une légère odeur alkaline. Le sel essentiel, lui-même, sec, broyé dans un mortier avec la chaux vive, a fourni une si petite quantité d'esprit volatil, que ni l'odorat, ni l'esprit de vinaigre le plus fort n'ont pu m'assurer de sa présence.

16°. J'ai mêlé la solution de sel essentiel bien pur avec de petits morceaux d'or, de la raclure d'étain, des petits grains de plomb, des

(1) Voy. Boerhaave, Tom. I, pag. 583.

globules de vif-argent, & de petites lames d'argent solide; aucuns de ces métaux n'en ont été attaqués : mais la limaille de fer rendit la même solution un peu opaque, & lui communiqua une couleur de lait.

La limaille de cuivre en fut un peu rongée, & la liqueur prit une couleur verte.

Le bismuth n'en a point été attaqué.

J'ai observé que cette solution, mêlée avec du zinc, se dissolvoit parfaitement, mais en petite quantité & fort lentement : il s'élevoit continuellement des bulles d'air à la surface de la liqueur pendant l'opération.

La solution de mon sel ne put jamais dissoudre la poudre d'antimoine crud.

17°. *a.* La solution de ce sel mêlée avec celle de l'or, dans l'eau régale, ne lui a causé aucun changement.

b. La solution d'argent dans l'acide nitreux, a déposé un peu d'une poudre blanche très-fine.

c. La solution du mercure dans le même, se changea tout d'un coup en une masse très-blanche.

d. La solution du mercure dans le même menstrue, a produit le même phénomène.

e. Le fer dissous dans la même liqueur, a éprouvé le même changement.

f. La solution d'étain dans l'eau régale, a eu le même succès.

g. La solution du plomb dans l'acide nitreux, n'a point été altérée par l'addition de mon sel dissous.

h. La solution de bismuth précipita une poudre très-blanche.

i. La solution du zinc dans l'acide nitreux, n'a souffert aucune altération.

k. Enfin, l'antimoine dissous dans l'eau régale se précipita sous la forme d'une poudre blanche.

18°. Je n'ai fait aucune épreuve sur les vertus médicinales de ce sel. Boerhaave (1) le dit diurétique & diaphorétique. L'efficacité que Quincy (2) attribue à l'urine épaissie jusqu'à la circonstance du miel, contre les rhumatismes, dépend peut-être de son sel essentiel, qui se sépare alors en crystaux plus ou moins abondans.

19°. Ayant observé qu'il se sépare du sel essentiel de l'urine, par la seule action du feu, un alkali volatil parfaitement semblable à l'esprit volatil de sel ammoniac préparé avec la chaux vive;

---

(1) Chymie, Tom. II, pag. 318.
(2) Pharmacopée, édit. angl. pag. 248, n°. 606.

j'ai imaginé qu'il est très-vraisemblable que l'acide du sel essentiel a la faculté singulière de s'unir intimement à l'alkali volatil commun, & de lui communiquer, par cette union, un caractère pareil à celui que les Chymistes remarquent dans l'alkali volatil préparé avec la chaux vive. Cette hypothèse n'est pas seulement appuyée sur l'expérience par laquelle la seule action du feu divise le sel essentiel en alkali de cette nature, & en son acide; mais elle paroît encore démontrée par l'expérience suivante.

2°. Qu'on mêle de l'alkali fixe pur & réduit en poudre avec la solution de sel essentiel, qu'on mette le tout dans un bocal, auquel on ajoutera un alambic & un récipient, qu'on pousse le feu; au lieu d'un alkali volatil commun qui devroit se montrer sous une forme crystalline, ou tout au moins s'il paroît sous forme liquide, semblable à un esprit qui coule goutte à goutte, ainsi que l'alkali fixe se sépare toujours des mixtes dans lesquels il se trouve: on verra sortir de l'alambic un alkali volatil incapable de se crystalliser, ne faisant aucune effervescence avec les acides, & dont le mélange avec l'acide vitriolique & l'esprit de vinaigre le mieux rectifié, exhale une fumée, &c. C'est ce que Boerhaave appelle un véritable esprit igné.

3°. Le sel essentiel régénéré par l'union de son acide avec l'alkali volatil vulgaire, traité avec l'alkali fixe, produit de nouveau un semblable esprit igné; ce qu'on voit clairement par l'exemple précédent. Il s'ensuit donc de-là, que l'acide de notre sel essentiel communique à l'alkali volatil commun, avec lequel il s'unit, une qualité singulière, en conséquence de laquelle il devient incapable de s'unir de nouveau avec le même acide, & moins propre à se changer en sel composé.

Ne pourroit-on pas expliquer, par la même hypothèse, pourquoi la solution du sel essentiel très impur, tel qu'on le retire d'abord de l'urine, se putréfie dans l'espace de quelques mois? pourquoi elle exhale ensuite une forte odeur d'esprit volatil? pourquoi ne donne-t-elle aucuns crystaux par son évaporation, mais dépose-t-elle seulement l'acide du sel essentiel? Dans ce cas, la putréfaction occasionnée par l'huile attachée au sel impur, agissant sur ce sel, en sépare l'alkali volatil qui, n'étant plus propre à s'unir avec son acide & à former avec lui un sel neutre, doit nécessairement se dissiper par l'évaporation: si, au contraire, il avoit été propre à s'unir avec son acide, il ne se seroit pas évaporé; mais il auroit formé par cette union un sel essentiel régénéré.

Voilà toutes les expériences que j'ai faites sur ce sel essentiel: je ne présume pas avoir épuisé cette matière. Il reste encore un nombre infini de corps qu'on peut combiner & éprouver avec ce sel, de mille manières. Il y a même un point sur lequel on ne fera jamais assez de recherches; c'est l'examen des sels que les urines de diverses espèces d'animaux peu-

vent fournir par l'analyfe. Van-Helmont (1) prétend que chaque efpèce d'urine contient un fel différent : « Le fel de l'urine de l'homme, dit » cet Auteur, n'a point de pareil dans la nature; ce n'eft pas un fel » marin, ni un fel de fontaine, ni un fel de rocher, ni un fel gemme; » ce n'eft ni un nitre, ni un falpêtre, ni un alun, ni un borax ; ce n'eft » enfin aucun des fels naturels, ni le même que ceux des urines des » bêtes à cornes & des bêtes de fomme. Malgré qu'il ait quelque rap- » port avec eux par fon origine, cependant il ne diffère pas moins de » toutes ces efpèces, que les fientes des différentes efpèces de beftiaux » varient entr'elles, malgré que tous ces animaux paiffent dans les » mêmes pâturages ».

Ces recherches font certainement dignes de l'attention des Chymif-tes : mais certainement les générations futures ne verront pas encore la fin d'un pareil travail, fi on veut foumettre aux analyfes l'urine de chaque genre & de chaque efpèce d'animaux. Mais j'ai rempli mon plan; j'ajouterai feulement ici quelques Corollaires.

I.

Le fel effentiel de l'urine récente ou putréfiée eft exactement le même à tous égards.

I I.

Ce fel eft un vrai fel neutre.

I I I.

Son acide eft un véritable acide animal.

I V.

Son acide uni à un alkali volatil commun, donne un véritable fel effentiel & régénéré.

V.

Ce même acide change l'efpèce de l'alkali volatil auquel il s'unit.

---

(1) *De fextuplici digeftione alimenti humani*, pag. 176 & 177.



INFLAMMATION & détonnation produites par le contact d'une feuille d'étain avec un sel composé de cuivre & d'acide nitreux ; par M. B. HIGGINS, D. M. &c.

PLUSIEURS morceaux de cuivre en feuillets très-minces, placés verticalement & à une petite distance les uns des autres dans de l'acide nitreux étendu de moitié eau ou davantage, & gardés dans un vase bouché jusqu'à ce que l'acide s'en soit saturé, donnent des crystaux de sel d'un verd bleuâtre, qu'il faut séparer du cuivre non dissous, & de la liqueur verte restante, puis les serrer dans une bouteille bien bouchée; parce que, si on les laissoit exposés à l'air, ils y tomberoient en *deliquium*.

Il faut prendre de ce sel encore humide, sans être pourtant trop mouillé; le broyer dans un mortier pour le réduire à la finesse du sel marin ordinaire, & en répandre, l'épaisseur d'un *scheling*, sur une pièce d'étain en feuille, longue de douze pouces, & large de trois.

On doit ensuite rouler bien vîte la feuille d'étain, prenant garde d'y faire bien tenir le sel entre les plis, comme on l'y a disposée : on en ferme les bouts en les pinçant tous les deux ensemble, & on presse le tout, ayant soin de l'applatir & de le bien fermer.

Tout cela étant fait le plus promptement qu'il a été possible, le premier phénomène qui se présente, c'est de voir une partie du sel qui se liquéfie. Il y en a une partie, laquelle se trouvant imprégnée d'étain, ayant changé de couleur & acquis plus de consistance, commence à jetter de l'écume par les bouts du rouleau. Cette écume, ou cette vive effervescence, est ensuite accompagnée d'une chaleur médiocre : après cela, il s'en élève des vapeurs nitreuses très-abondantes, tellement que les doigts n'en peuvent endurer la chaleur. Il survient une flamme & une explosion qui fait éclater & fondre la feuille d'étain en plusieurs endroits, si elle se trouve bien mince.

Après plusieurs conjectures & expériences, j'ai découvert, dans le sel de cuivre, une propriété qui, à l'aide des affinités connues des corps, peut servir à rendre raison de ces apparences, toutes neuves & singulières qu'elles paroissent.

Le sel de cuivre séché convenablement, & placé dans un lieu capable de ne lui faire prendre qu'un degré de chaleur peu supérieur à celui que la main peut soutenir, s'y enflamme. Les circonstances qui favorisent cette ignition, & qui contribuent à la produire au plus petit degré de chaleur, permettent de suivre une bonne méthode pour faire cette expérience.

Il s'agit de tremper du papier, qui boit, dans une solution nitreuse de cuivre, & le sécher en le présentant au feu dans deux ou trois tems différens. Pour cela, on l'approche du feu aussi près que la main puisse l'y tenir sans peine : alors, s'il a été suffisamment séché, il prendra feu sur le champ, & se réduira en une chaux brune.

Puisqu'il est si certain que ce sel s'enflamme à une légère chaleur, on ne sauroit douter que les phénomènes précédens n'arrivent de la manière qui suit.

L'acide de la liqueur, qui a mouillé le sel, quitte le cuivre pour s'unir à l'étain; & il laisse l'eau s'imprégner du sel de cuivre, qui dissout alors, & agit vivement sur la feuille d'étain.

On sait fort bien que l'action de l'acide nitreux, sur l'étain, est constamment accompagnée d'une chaleur considérable avec effervescence; & que la dissolution des sels métalliques, dans les menstrues aqueux, est accélérée par la chaleur.

Dans notre expérience, la chaleur, produite par l'action primitive de la solution cuivreuse, avance la dissolution des crystaux salins. L'union de l'acide avec l'étain s'accomplit rapidement, non-seulement parce qu'elle est aidée de la chaleur, mais en raison de la grande étendue des surfaces : delà cette vigoureuse effervescence, & la chaleur extraordinaire, qui dissipent l'humidité surabondante, & dessèchent parfaitement la partie du sel cuivreux non décomposé, & celui qui s'est promptement formé avec l'étain.

La chaleur, engendrée sur les deux surfaces d'une grande étendue d'étain, se trouve concentrée dans un petit espace, & retenue entre les divers feuillets métalliques du rouleau; en sorte qu'elle s'accumule en telle quantité, qu'à en décider par le tact, elle est plus que suffisante pour faire enflammer les sels cuivreux.

Le sel formé avec l'étain & l'acide nitreux brûle en jettant une flamme & des étincelles rouges. C'est pourquoi, lorsqu'il prend feu par le moyen du sel cuivreux, il brûle avec lui, & aide sa détonnation, qui est commune à toutes les compositions nitreuses dans pareilles circonstances.

Si le sel est bien mouillé, il n'arrivera ni flamme ni explosion, à cause que la chaleur sera dissipée avant que le sel ait pu être convenablement desséché dans chacune de ses parties.

Si le sel n'est pas mouillé, il ne peut commencer l'action nécessaire; l'inflammation n'aura pas encore lieu, parce que l'étain ne pourra se dissoudre assez subitement pour donner la chaleur convenable.

Si l'étain & le sel n'ont pas été pliés dans le tems qu'il falloit, il naîtra bien une petite chaleur, mais point de flamme; car la dissipa-

tion de la chaleur, causée par l'étendue de la surface, l'en empêche, & en tient lieu : & comme l'humidité s'exhale bien vîte de cette manière, il n'en reste pas du tout pour renouveller l'action sur l'étain, & conséquemment la chaleur, lorsqu'on a laissé passer le vrai tems de replier la matière.

On peut tout aussi-bien faire cette expérience avec une pièce de feuille d'étain plus étendue que celle que j'ai décrite : de plus petits morceaux donnent une moindre flamme en proportion directe de leurs surfaces, & de la quantité de sel qu'ils peuvent réduire, en tems égaux, au point requis de sécheresse.

La dissipation subite de l'humidité me semble le plus curieux de ces phénomènes. Afin de le rendre plus remarquable, j'ai fait les expériences suivantes.

J'ai pris un morceau d'une feuille d'étain, long de douze pouces, large de deux, & roulé d'une manière assez lâche : je l'ai mis verticalement sur un de ses bouts le plus applati, dans une demi-cuillerée de table d'une dissolution saturée de cuivre, faite par de l'acide nitreux affoibli ; & je me suis apperçu, au bout de cinq secondes au plus, qu'il s'élevoit une vive effervescence accompagnée de légères vapeurs nitreuses, jusqu'à ce que la liqueur se soit trouvée réduite en une masse consistante, & qu'il a sorti des étincelles de feu du rouleau d'étain, lequel ayant attiré une partie de la solution au-dessus du niveau commun, l'a mise à un point où toute la matière a été subitement séchée, échauffée & brûlée.

Une égale quantité de la même dissolution, mise à bouillir fortement, n'acquiert point pour cela tant de consistance en dix fois autant de tems.

Cette prompte exhalation n'est point causée par la chaleur toute seule ; il ne paroît pas non plus qu'elle exige une grande surface. A quoi donc peut-elle autrement être due ? c'est ce que je soumets aujourd'hui à l'examen des Curieux.



DESCRIPTION (*)

Du *Nyl-ghau*, animal Indien inconnu jusqu'à présent;

Par M. Guillaume Hunter, *M. D. F. R. S.*

Parmi les choses rares qu'on a apportées des Indes, dans les dernières années, on peut compter un bel animal, le Nyl-ghau. Il y a lieu d'espérer qu'on le fera multiplier dans ce pays-ci, de façon qu'il deviendra un des plus utiles, ou du moins un des animaux qui servira le plus d'ornement à la campagne. Il est plus grand qu'aucun animal ruminant de ces climats, le seul bœuf excepté. Sa chair sera vraisemblablement délicieuse; & s'il se trouve assez docile pour qu'on puisse le plier au joug & le faire labourer, sa grande vîtesse & sa force considérable pourront être employées d'une manière fort avantageuse.

Je vais donner une description du Nyl-ghau, & tracer son histoire telle que j'ai pu l'apprendre. Toute imparfaite que sera ma description, j'espère qu'elle fera plaisir aux Naturalistes, qui seront bien aises de connoître quelque chose touchant un animal d'une taille grande & élégante, qu'on n'a point décrit jusqu'à ce jour.

Au premier coup d'œil, le Nyl-ghau mâle me parut être d'une espèce qui tenoit le milieu entre le bétail noir & les bêtes fauves; on pourroit supposer que ce seroit un mulet provenant de ces deux sortes de bêtes. Sa taille est plus petite que celle du premier genre, & plus grande que celle du second genre de ces animaux. Sa forme est un mélange fort apparent de ressemblances à l'un & à l'autre. Son corps, ses cornes, sa queue ne diffèrent pas beaucoup de ces mêmes parties dans le taureau; sa tête, son col & ses jambes se rapprochent beaucoup des bêtes fauves.

Couleur. Sa couleur est en général d'un gris cendré, venant d'un mélange de poils noirs & blancs; la plupart de ces poils sont moitié noirs & moitié blancs. La partie qui est blanche, est vers la racine du poil. La couleur de ses jambes est plus sombre que celle de tout son corps. On peut dire la même chose de sa tête, avec cette particularité, que la couleur la plus sombre qui s'y rencontre, n'est pas géné-

(*) Les notes sont du Docteur Hunter.

rale

rale & uniforme, mais plusieurs endroits sont presque tout-à-fait noirs; dans quelques parties d on fera mention ensuite, le poil est d'un beau blanc.

Tronc. La hauteur du dos, à l'endroit où il y a une petite éminence sur l'os de l'épaule, est de quatre pieds & un pouce. A l'endroit le plus élevé, immédiatement après les reins, la hauteur est seulement de quatre pieds. La longueur du tronc, depuis la racine du cou jusqu'à celle de la queue, l'animal étant vu de côté, est d'environ quatre pieds. De cette façon, lorsque l'animal est posé de côté, & qu'il a ses quatre jambes parallèles, son dos & ses membres forment les trois côtés d'un quarré; & la terre, qui lui sert de base, forme le quatrième côté.

Autour de son corps, immédiatement derrière l'épaule, la mesure est de quatre pieds dix pouces : & la mesure est un peu plus grande devant les jambes de derrière; mais cette dernière dimension sans doute variera beaucoup, suivant que l'animal aura plus ou moins bu ou mangé.

Poil. Le poil de son corps est en général plus petit, plus rude & plus fort que celui de notre bétail noir. Sur le ventre & à la partie supérieure de ses membres, il est plus long & plus doux que sur le dos & sur les flancs.

Crinière. Le long de son cou & de son dos, & jusqu'à la partie postérieure de l'éminence de l'épaule, le poil est plus noir, plus long, & plus élevé; formant une espèce de crinière courte, peu épaisse & droite.

Les régions umbilicales & hypogastriques, le dedans des cuisses & toutes les parties qui sont couvertes par la queue, sont blanches. Le prépuce de la verge n'est point marqué par une touffe de poil, & la gaîne du gland n'avance que fort peu.

Testicules. Les testicules sont oblongs & pendans comme dans un taureau.

Queue. Les os, qui composent la queue, descendent jusqu'à deux pouces au-dessus de l'extrémité de l'os calcis. Le bout de la queue est orné de longs poils noirs, mêlés de quelques poils blancs, particulièment vers le dessous. Au-dessous de la queue, excepté au bout, il n'y a point de poil; & à gauche & à droite, il y a une bordure de longs poils blancs, qui font que le dessous paroît comme garni de plumes.

Jambes. Les jambes sont petites à proportion de leur longueur. Elles sont plus petites que celles du bétail noir, & moins que celles des bêtes fauves. La longueur des jambes de devant est un peu plus de deux pieds sept pouces : il y a une tache blanche à la partie de devant de chaque pied, presque immédiatement au-dessus des petits sabots; une autre plus petite & blanche aussi, au-devant des petits sabots. Au-dessus

des petits ſabots, il y a encore une aſſez grande touffe de longs poils blancs tout friſés. Les grands ſabots des jambes de devant ſont d'une longueur irrégulière. J'ai obſervé ce défaut dans chacun des cinq individus de cette eſpèce que j'ai vus. Cependant je ſoupçonne que c'eſt l'effet de la captivité ; & l'examen du ſabot, dans l'animal, a prouvé la vérité de cette conjecture.

Cou. Le cou eſt long & délié, comme dans une bête fauve ; & quand la tête eſt élevée, il forme la double courbure de la lettre italique *S*. A la gorge, il y a une tache d'un beau poil blanc, qui a la reſſemblance d'un bouclier. Un peu plus bas, au commencement de la convexité du cou, on obſerve une touffe de longs poils noirs, qui reſſemble à une crinière.

Tête. La tête eſt longue & mince. Depuis la naiſſance des cornes, elle s'élève en haut & vers le dos, juſqu'à l'endroit où elle ſe joint au cou. Sa longueur, depuis les cornes juſqu'au bout du nez, eſt d'environ un pied deux pouces & $\frac{3}{4}$ de pouce.

Nez. La cloiſon des narines étoit percée par art pour y paſſer une corde ou une bride, ſelon la coutume des Orientaux d'attacher & de conduire les bêtes à cornes. Les narines ſont fort longues, dans une direction preſque parallèle à la bouche ; & elles ſont plus larges à leur bord antérieur.

La Bouche. L'ouverture de la bouche eſt longue ; &, dans toute ſon étendue, la mâchoire d'en bas eſt blanche. La lèvre ſupérieure eſt de même toute blanche juſqu'aux narines.

Dents. Il y a ſix dents mâchelières de chaque côté de l'une & l'autre mâchoire, & quatre dents inciſives. La première des inciſives eſt fort large, & les autres plus petites par gradation, ſuivant qu'elles ſont placées plus en avant ou en arrière.

Yeux. Les yeux, en général, ſont d'une couleur ſombre ; car tout ce qu'on peut voir de la conjonctive, eſt d'une teinte ſemblable. En regardant obliquement ou de côté, on voit la cornée de couleur bleue comme de l'acier bruni. La pupille eſt ovale ou oblongue, & l'iris eſt preſque noire.

Oreilles. Les oreilles ſont grandes & belles, ayant plus de ſept pouces de long, & ſont d'une largeur conſidérable à l'extrémité. Elles ſont blanches ſur leurs bords & au-dedans ; excepté dans l'endroit où deux bandes noires marquent le creux de l'oreille, à-peu-près comme la peau d'un zèbre eſt marquée.

Cornes. Les cornes ont ſept pouces de long. Elles ont ſix pouces d'épaiſſeur à leur naiſſance ; & s'amenciſſant par degrés, elles ſe terminent par une pointe émouſſée. A leur racine, elles ont trois faces applaties, diviſées par autant d'angles. Un des angles eſt tourné en avant,

& par conséquent une des faces en arrière. Cette forme triangulaire devient imperceptible vers l'extrémité. A la racine, il y a des rides circulaires, à proportion de l'âge de l'animal. Le corps & la pointe de la corne est uni, & le tout d'une couleur fort brune. Elles font un angle fort obtus avec le devant de la tête. Elles sont élégamment courbées; & la concavité est tournée en dedans, & un peu en devant. La distance de l'une à l'autre, vers la racine, est de trois pouces & un quart ; à la pointe, six pouces & un quart ; & vers le milieu, à l'endroit le plus concave, un peu moins de six pouces.

Nourriture. Il mange de l'avoine, mais il n'en est pas avide. Il préfère l'herbe verte & le foin (1). Ce qui le délecte le plus est du pain blanc. Quand il est altéré, il boira deux gallons ou quatre pintes d'eau.

Fiente. Sa fiente a la forme de petites balles rondes, de la grosseur d'une noix muscade.

Manières. Quoiqu'on m'ait rapporté qu'il étoit extrêmement vicieux, je l'ai trouvé un animal fort doux, tout le tems que je l'ai eu en garde. Il m'a paru fort familier, léchant toujours la main quand on le flattoit ou qu'on lui donnoit du pain, & il n'a jamais essayé de faire du mal avec ses cornes. Il a paru qu'il se dirigeoit par l'organe de l'odorat. Il renifloit fortement & avec bruit, lorsqu'une personne se présentoit à sa vue. Il en faisoit de même quand on lui apportoit à boire ou à manger. Il étoit si sensible aux mauvaises odeurs, & si précautionné, qu'il ne vouloit pas goûter du pain que je lui aurois offert, quand ma main avoit touché de l'huile de térébenthine, ou quelque liqueur spiritueuse (2).

Sa manière de combattre est fort particulière. On l'a observée chez le Lord Clive, où deux mâles furent mis dans un enclos fort petit. Le Lord Clive me l'a ainsi raconté : tandis qu'ils étoient à une distance considérable l'un de l'autre, ils se préparèrent pour l'attaque, en se laissant tomber sur leurs genoux de devant. Ensuite ils s'approchèrent l'un

(1) Le Général Carnac m'informe qu'on ne fait point de foin aux Indes, qu'on y nourrit les chevaux avec de l'herbe nouvellement coupée, & une graine de l'espèce de légume appellée *Gram.*

(2) Le Général Carnac, dans quelques observations qu'il m'a communiquées sur ce sujet, dit : « Tous les animaux de l'espèce des bêtes fauves ont le sens de l'odorat » fort exquis. J'ai souvent observé que des bêtes fauves apprivoisées, quand on leur » offre du pain, dont elles sont en général fort avides, si le morceau qu'on leur » présente a été mordu, elles n'y toucheront pas. J'ai fait la même remarque sur » une chèvre qui m'accompagnoit dans mes campagnes des Indes, & qui me fournissoit du lait; en reconnoissance de ses services, je l'ai amenée hors du pays avec » moi ».

de l'autre, avec un pas aſſez vîte, toujours ſur leurs genoux; & quand ils ſe trouvèrent à la diſtance de quelques verges, ils prirent leurs ſecouſſes & s'élancèrent l'un contre l'autre.

Pendant tout le tems que deux de ces animaux demeurèrent dans mon étable, j'obſervai cette particularité, ſavoir, que toutes les fois qu'on faiſoit quelque entrepriſe ſur eux, ils tomboient tout de ſuite ſur leurs genoux de devant, & quelquefois ils en faiſoient autant quand j'allois vers eux; mais comme ils ne s'élancèrent jamais, loin de regarder cette poſture comme un acte d'hoſtilité, je m'imaginai, au contraire, que l'animal exprimoit, par cette poſition, ſon obéiſſance (1).

Femelle. La femelle diffère ſi fort du mâle, que nous pourrions penſer à peine qu'elle eſt de la même eſpèce. Elle eſt beaucoup plus petite & moins groſſe. Dans ſa taille & dans ſa couleur tirant ſur le jaune, elle reſſemble beaucoup aux bêtes fauves; & elle n'a point de cornes. Elle a quatre tettines, & l'on penſe qu'elle porte neuf mois ſon petit. Elle ne met bas ordinairement qu'un petit, & quelquefois deux.

Le jeune Nyl-ghau mâle reſſemble à la femelle par la couleur; & par conſéquent il eſt ſemblable au faon.

L'Eſpèce. Quand un nouvel animal nous eſt préſenté, il eſt ſouvent difficile & quelquefois même impoſſible de déterminer ſon eſpèce, ſeulement par les caractères exterieurs. Mais quand un tel animal eſt diſſéqué par un Anatomiſte qui eſt verſé dans l'Anatomie comparée, la queſtion eſt bientôt décidée avec certitude.

A l'inſpection des parties extérieures ſeules, je ſoupçonnai, ou plutôt je fus preſque perſuadé que le Nyl-ghau étoit d'une eſpèce particulière & diſtincte. Quelques perſonnes de ma connoiſſance l'ont cru de l'eſpèce des bêtes fauves. La durée de ſes cornes, qui ſont permanentes, m'aſſura du contraire. D'autres ont penſé que c'étoit une eſpèce de gazelle: les cornes & la taille de l'animal ne m'ont pas permis de le croire. Il avoit tellement la forme d'une bête fauve & ſur-tout la femelle, que je n'ai pu penſer qu'il fût de l'eſpèce de notre bétail noir. Dans le tems du rut, un mâle fut mis dans un parc avec une femelle

---

(1) L'intrépidité & la force avec laquelle le Nyl-ghau s'élance contre quelques objets, peuvent être conçues par l'anecdote ſuivante, rapportée d'un des plus beaux de ces animaux qu'on ait jamais vus en Angleterre; la violence de ſa fureur lui cauſa la mort bientôt après. Un pauvre Laboureur, ſans ſavoir que l'animal étoit près de lui, & par conſéquent ſans vouloir lui faire du mal, s'approcha de l'enclos fait de pieux où l'animal étoit renfermé; le Nyl-ghau, avec la rapidité de l'éclair, s'élança avec tant de force contre la paliſſade, qu'il la briſa & ſe rompit une corne près de la racine. Il eſt ſûr que cet animal eſt féroce & colère dans le tems du rut, quoique dans les autres tems il ſoit doux & apprivoiſé.

de cerf; mais ils ne firent pas la moindre attention l'un à l'autre. Enfin l'un de ces animaux que j'avois en garde étant mort, je fus assuré, par mon frère qui le disséqua, & qui a disséqué avec la plus grande attention chaque quadrupède connu, que le Nyl-ghau étoit d'une espèce nouvelle (1).

Histoire. Dans les dernières années, on a amené en Angleterre plusieurs de ces animaux, soit mâles ou femelles. Les premiers furent envoyés de Bombay, par le Gouverneur de cet endroit, comme un présent au Lord Clive. Ils arrivèrent en Août 1767; il y en avoit de mâles & de femelles, & ces dernières continuèrent de porter chaque année. Après cela, il en fut présenté deux à la Reine par M. Sullivan. Par le desir que témoigne Sa Majesté d'encourager toute découverte utile ou curieuse dans l'Histoire naturelle, j'eus la permission de garder ces animaux pendant quelque tems. Cela m'a donné la facilité d'en faire la description, & de m'en procurer un dessin exact. Avec le secours de mon frère, j'ai pu disséquer l'animal, & en conserver la peau ainsi que le squelette.

Dans tous les endroits des Indes où nous avons des établissemens, ces animaux sont des curiosités dont on fait présent aux Nababs & aux grands Seigneurs. Le Lord Clive, le Général Carnac, M. Walrh, M. Wats & plusieurs autres personnes qui ont voyagé dans l'Inde, m'assurent qu'ils n'ont jamais vu ces animaux sauvages. Autant que mes recherches ont pu s'étendre, Bernier est le seul Auteur qui en ait fait mention. Dans le quatrième volume de ses Mémoires, il fait la description d'un voyage qu'il entreprit l'an 1664, de Delhi à la Province de Cachemire, avec le Mogol Aurengzeb qui s'en alloit au Paradis terrestre; car c'est le nom que les Indiens donnent à ce pays, pour éviter la chaleur de l'été. En décrivant une chasse, qui étoit l'espèce d'amusement qui plaisoit le plus à l'Empereur, il décrit, parmi plusieurs autres, la chasse du Nyl-ghau; mais sans rien dire de cet animal, sinon que l'Empereur en tue quelquefois un si grand nombre, qu'il les distribue par quartier à tous ses Omrachs: ce qui montre que, dans cet endroit, ces animaux sont sauvages & en grand nombre, & qu'ils passent pour un mets délicieux.

Cela s'accorde avec la rareté de ces animaux à Bengale, Madrass & Bombay: car le Cachemire est la Province la plus septentrionale de

---

(1) M. Pennant, dans son *Synopsis* publié depuis que j'eus fait cette description, classe cet animal (pieds blancs, page 29) dans l'espèce de la Gazelle; mais il pense maintenant qu'il appartient à une autre espèce, dans laquelle il le placera dans la prochaine édition.

l'Empire ; & c'étoit dans la marche de l'Empereur, de Delhi à Cachemire, que Bernier fut témoin de cette chasse.

Nom. Le mot Nyl-ghau, car ce sont les lettres qui correspondent à l'idiome Perse, quoiqu'on prononce comme s'il étoit écrit Néel-gau, signifie une vache bleue, ou plutôt un taureau, gau étant masculin. Le mâle peut être appellé ainsi à juste titre, aussi-bien par la ressemblance qu'il a en quelques parties au taureau, que par la teinte bleue fort marquée dans la couleur de son corps.

DESCRIPTION

De deux Tortues d'une nouvelle espèce, dans une lettre au Docteur Maty, Sec. R. S.

Par Thomas PENNANT, *Écuyer T. R. S.*

Je vous prie, Monsieur, de présenter à la Société Royale la description de deux tortues qui me sont parvenues depuis peu.

La première m'a été envoyée par mon digne & savant Correspondant, le Docteur Garden, résidant à Charles-Town, dans la Caroline méridionale. Je vais vous transcrire la description qu'il en fait.

« Je vais vous parler d'une espèce de tortue particulière aux rivières qui coulent vers le sud dans ce pays. On l'appelle la tortue à écaille douce ; parce que, lorsqu'elle est vivante ; l'écaille qui la couvre paroît comme du cuir, unie & flexible, sans aucune apparence d'os. Elle nage fort vîte, & elle est fort sauvage. C'est un animal fort curieux, & qu'on n'a point décrit encore, à ce que je pense ; car, dans les quinze espèces de Linnæus, il n'y en a aucune qui lui ressemble, excepté la première : & celle-ci, dont il fait particulièrement mention, se trouve dans la Méditerranée (1) ; tandis que la nôtre n'habite que les eaux douces, & se tient éloignée de la mer. La tête & le museau de celle-ci la font distinguer particulièrement des autres tortues ; &, ce qu'il y a de plus, c'est qu'on assure qu'elle est d'un goût & d'un fumet qui surpasse tout ».

(1) Il y a deux espèces de Tortues dans cette Mer, une fort coriace, & une autre qui ressemble à celle des Indes occidentales, & qui est à peine mangeable. J'ai fait venir une Tortue de cette dernière espèce de Leghorn, & je doute à présent si elle diffère essentiellement de la Tortue d'Amérique. *Note de l'Auteur.*

La Tortue d'eau-douce, appellée communément la Tortue à écaille douce.

« On trouve les tortues de cette espèce en grand nombre dans les » rivières de Savannah & d'Alatamaha ; & l'on m'a dit qu'elles étoient » fort communes dans les rivières de la Floride orientale.

» Elles deviennent fort grosses, quoique la plus grosse dont j'aie » entendu parler pesoit seulement soixante-dix livres.

» La tortue que j'ai maintenant pèse vingt-livres, & peut avoir » pesé depuis vingt-cinq jusqu'à trente livres, lorsque je l'achetai ; car » j'ai observé qu'elle a maigri de jour en jour. Il y a maintenant près » de trois mois que je l'ai, & je n'ai pu observer qu'elle ait rien » mangé de ce qu'on lui a offert, quoiqu'on lui ait présenté un grand » nombre d'alimens de différente nature.

» Elle a vingt pouces de longueur depuis une extrémité de l'écaille, » dont elle est couverte, jusqu'à l'autre. Elle a, de largeur, 14 pouces » & demi. La couleur de son écaille est en général d'un brun foncé » avec un coup d'œil verdâtre.

» Le milieu de cette écaille est dur, fort & de nature osseuse. Mais » sur les côtés, particulièrement vers la queue, l'écaille est cartila- » gineuse, tendre & flexible, ressemblant à du cuir épais, cédant ai- » sément à une petite force en toute direction, mais assez épaisse & assez » forte pour servir de rempart à l'animal. Les parties postérieures du » dos sont pleines de nœuds oblongs & polis ; & les parties anté- » rieures, dans l'endroit où l'écaille recouvre la tête & le cou, sont » garnies de larges nœuds. Le dedans de cette écaille est très-beau, » d'une couleur blanchâtre fort vive, & marqué par de fort belles ra- » mifications de vaisseaux sanguins, qui se répandent depuis les bords » de l'écaille jusques vers le centre, en formant des branches qui vont » en croissant jusqu'à ce qu'ils disparoissent, & se plongent dans le » corps de l'animal.

» L'écaille du ventre, ou plutôt le sternum, est aussi d'une belle » couleur blanchâtre ; & s'étend, en avant, deux ou trois pouces de » plus que l'écaille de dessus, de façon que la tête de l'animal repose » dessus fort à son aise. La partie postérieure de cette écaille est dure » & osseuse, ayant la figure d'une selle de cheval, avec deux pièces » sur lesquelles reposent les cuisses. La partie anterieure est flexible & » cartilagineuse.

» La tête est un peu triangulaire & appetissée, ou plutôt petite, par » rapport à l'animal, mais allant en s'agrandissant, vers le cou » qui est épais & long, & qui s'étend aisément en dehors (le cou de

» la tortue, qui est le sujet de cette description, étoit de treize pouces » & demi), jusqu'à une grande longueur, & peut se retirer sous » l'écaille.

» Les yeux sont placés à la partie antérieure & supérieure de la tête, » très près l'un de l'autre. Ils sont garnis de paupières larges & lâches. » La pupille est petite, entourée d'une iris de couleur de citron, par- » faitement ronde, & donnant beaucoup de vivacité à ses yeux. Quand » l'animal voit du danger, ou qu'il veut dormir, il couvre ses yeux » en ramenant la partie intérieure & lâche de la paupière inférieure, » sur le globe de l'œil.

» La lèvre supérieure & l'inférieure sont toutes deux larges, mais » sur-tout la supérieure. Les deux mâchoires sont faites chacune d'un » seul os.

» Les narines sont la partie la plus singulière de l'animal. Ce sont » des productions cartilagineuses, au moins de trois quarts de pouce » près de l'angle ou pointe de la lèvre supérieure, ayant deux ouver- » tures qui s'étendent en arrière, & s'ouvrent dans le palais de la bou- » che. Ces ouvertures sont séparées par une cloison unie, mais frangée » vers chaque côté. Elles ressemblent, en quelque manière, au museau » d'une taupe ; mais elles sont tendres, minces & transparentes, & ne » peuvent servir à creuser la terre.

» Les bras sont épais & forts, ayant trois jointures ou articulations » distinctes ; à savoir, le bras, l'avant-bras & la main. Les mains ont » chacune cinq doigts, desquels les trois premiers sont plus courts » & plus forts, & sont garnis d'ongles très-forts, ou plutôt de griffes. » Les deux derniers doigts ont plus de jointures, mais ils sont plus » courts ; &, au lieu d'être munis de griffes, ils sont recouverts d'une » membrane qui s'étend même au-delà de leurs extrémités. Vers le dos » ou la partie postérieure, il y a deux faux doigts, qui servent justement à » supporter la membrane, lorsqu'elle est étendue. La face supérieure » des bras & des mains est recouverte d'une peau lâche & ridée, d'une » couleur verdâtre sombre. Les jambes ont le même nombre d'articula- » tions, & le même nombre d'orteils, comme le sont des doigts aux » jambes de devant. Ils sont garnis d'ongles de la même manière, » excepté qu'il n'y a qu'un faux orteil. Les jambes de devant & celles » de derrière sont épaisses, fortes & musculeuses ; & comme l'animal » est très-farouche, lorsqu'il est attaqué ou qu'on l'agace, il se lève sur » ses jambes, & saute en avant pour tâcher de mordre son ennemi, » ce qu'il fait avec une grande fureur.

» Ces jambes sont d'une belle couleur blanchâtre, parce qu'elles » sont ordinairement couvertes par l'ecaille qui s'étend au-delà, comme » on l'a déja dit.

» La

» La queue est large & épaisse, & généralement aussi longue que » la partie postérieure de l'écaille de dessus. L'anus est placé à un pouce » de l'extrémité de la queue à l'intérieur.

» La tortue, qui a servi de sujet à cette description, étoit femelle. » Après qu'elle fut en mon pouvoir, elle pondit quinze œufs, & on » lui en tira le même nombre du ventre après qu'elle fut morte. Les » œufs avoient près d'un pouce de diamètre, & étoient parfaitement » sphériques.

» On l'estime un mets fort délicat; & on dit qu'elle l'emporte, par » la finesse de son goût, sur la tortue verte ».

L'autre espèce de Tortue, que j'appelle la Tuberculée.

Cette tortue m'a été communiquée par M. Humphries, de la rue Saint-Martin, Marchand de minéraux, de coquillages & d'insectes. Il ne connoissoit ni le lieu d'où elle vient, ni son histoire: c'est pourquoi il faut que je me contente d'en donner la description toute nue, sans pouvoir entrer, à son égard, dans aucun de ces détails, qui seuls rendent l'Histoire naturelle intéressante.

Sa longueur, depuis le nez jusqu'à l'extrémité du dos, est de trois pouces & trois lignes; sa plus grande largeur, d'un pouce & demi.

Sa tête est large & couverte d'écailles. Le cou est épais & ridé. Les yeux sont pleins; les narines, petites & ovales. L'extrémité de la mâchoire supérieure est longue & fourchue, s'avançant fort au delà de la mâchoire inférieure.

Le dos est divisé, dans sa longueur, par cinq côtes proéminentes, couvertes de larges tubercules jaunes. Les parties interrosées sont d'une couleur sombre, & partagées par une multitude de tubercules plus petits & plus applatis. Toute la circonférence du dos est bornée par une côte garnie de tubercules, comme ceux qui sont à la partie supérieure. L'extrémité est en forme de fourche. Le tout est coriace & pliant.

La queue est applatie sur les côtés; elle se termine en pointe, & s'étend au-delà de l'extrémité du dos.

Le ventre est jaune, garni de tubercules comme le dos; il en a six rangées, qui sont fort proéminentes.

Les premières nageoires sont plus longues que tout le corps; elles sont fort minces, d'une couleur sombre, bordées de blanc vers leurs côtés à l'intérieur, & leurs surfaces sont couvertes de tubercules applatis. Les nageoires de derrière sont larges, fort dilatées à leur extrémité. Aucune de ces nageoires ne porte la moindre marque d'orteils ou d'ongles.

Cette tortue eſt probablement la même que la *Teſtudo coriacea* de Linnæus, p. 350, ou la Tortue coriace dont on a fait mention. Mais comme je n'ai pas préſents les Auteurs cités par cet habile Naturaliſte, je ne puis prononcer, avec certitude, ſur cet objet.

LETTRE

DE MARC-AURELE SEVERIN,

Sur la Pierre qui porte des Champignons.

LA pierre dont je parle eſt un petit caillou de la groſſeur d'un œuf de Canard, mais un peu plus applatie; elle pèſe environ trois onces. De toute ſa circonférence s'élèvent de petites fibres chevelues, de la longueur du pouce d'un enfant; elles ſont très-roides & fort blanches. Si on examine ces fibres avec beaucoup d'attention, on voit qu'elles reſſemblent à des orifices des veines; elles ont l'apparence d'une barbe blanche. Le caillou paroît cependant épilé en divers endroits, ſoit que le fréquent frottement des doigts ait arraché les poils, ſoit qu'ils ſoient tombés à cauſe de l'extrême humidité. Ces poils ſont d'un goût ſalé, terreux & auſtère comme l'hériſſon de mer; les parties épilées ſont unies au tact, de manière qu'il eſt aiſé de ſentir que les poils en ſont tombés. On a obſervé que les filamens capillaires, dont le caillou en queſtion eſt couvert, aboutiſſent à une ombelle commune, ou à une eſpèce de petit plat convexe & fongueux; ce qui a déterminé à lui donner le nom de fungifère ou d'herbifère. Je n'ai pas trouvé la même ombelle, ce que j'attribue aux froiſſemens que cette pierre aura eſſuyés dans le tranſport. Mais, en la ſuppoſant, j'ai cru devoir créer un mot nouveau, pour déſigner une choſe juſqu'à préſent inconnue. Je la nommerai donc fungi-nappe, en latin *fungi-mappa*, parce que c'eſt une famille de fungus couverte d'une eſpèce de nappe. Si l'on trouve quelque nom plus propre à la choſe, on pourra le ſubſtituer à celui-là. Voici en peu de mots mon ſentiment ſur ce jeu ſingulier de la nature.

Ce caillou eſt d'une nature toute différente de celle du fungifère que j'ai décrit ailleurs; car celui-ci pouſſe vraiment des champignons de ſon ſein, au lieu que tout ſe paſſe au-dehors dans la fungi-nappe. Je penſe que cette famille n'eſt produite que par ſuperaddition, de même que les diverſes excroiſſances arrivées à différens corps, ſelon la remarque du ſavant Licetus, dans ſon Ouvrage des Corps qui

naissent d'eux-mêmes. On a vu du corail, plante marine, s'enraciner & croître sur de l'argile, une palme s'élever du pied de la Statue de Jules-César à Trales; on lit quelque part que la Statue de Lysandre fut couronnée par des herbes rudes, qui crûrent sur sa tête. La fougère, le pin de mer, les fucus, & bien d'autres plantes décrites par Ferrant Imperati, mon Maître en Botanique, croissent aussi dans divers endroits hors la terre. En voilà assez sur les plantes en général; venons aux animaux. On a vu des lierres croître sur un bois de cerf, des asperges pousser sur les cornes d'un bélier, &, qui plus est, on a vu du corail & de la mousse croître sur le crâne d'un homme. On peut voir dans le Chevalier Cassiani, la description d'une plante qui sortoit de l'épine du dos d'une personne. Venons aux métaux. On a remarqué un platane croître sur un trépied d'airain; une plante qu'on cueilloit sur la tête des Statues d'airain, a été employée utilement contre la Céphalalgie. On sait que, sous le Pontificat du Pape Martin V, on trouva une vipère en vie dans un bloc de marbre. Les anciens Historiens, & après eux Fortunius Licetus, dans l'Ouvrage cité ci-dessus, se sont fort étendus sur ces phénomènes. Il ne me reste donc qu'à dire un mot de ma fungi-nappe. Il est clair que sa formation sur un caillou est parfaitement semblable à celle des coraux & des plantes, dont je viens de parler, qui croissent sur des Statues de pierre. Aristote dans son IVe. Livre des Plantes, chap. 44, a le premier expliqué ce phénomène. Voici la traduction de ses paroles.

« La plante qui naît sur des pierres solides, croît très-lentement: » l'air renfermé dans ces pierres s'efforce de s'échapper; la solidité de » la pierre lui ferme le passage; il est contraint de retourner sur ses » pas; il s'échauffe, raréfie le reste d'humeur qui se trouve encore dans » les pierres, & l'élève avec lui. Il se fait une dissolution des parties » insensibles des pierres, & l'air renfermé se dégage, s'exhale en va- » peurs, entraînant avec lui le suc pierreux. Le Soleil aide cette opé- » ration par sa chaleur; c'est de cette manière que se forme la plante. » Elle ne sauroit croître, à moins qu'elle ne soit adhérente à la terre, » ou humectée par une humeur; car sa substance a besoin de terre, » d'eau & d'air. Qu'on fasse attention à la plante; si elle est exposée » aux rayons du Soleil, son accroissement sera prompt; mais si elle » est située au couchant, il sera bien plus lent ».

Telle est l'opinion d'Aristote. Pour la concevoir, il faut observer que la génération de tout Etre vivant demande deux choses, savoir, la chaleur & l'humidité: celle-ci sert d'aliment à la matière, & l'autre lui donne le mouvement & la forme. Cette chaleur vient de l'air ambiant. Cet air qui, suivant le Philosophe, est dans une agitation continuelle, se trouvant renfermé dans l'intérieur d'une pierre, fait effort

pour se dégager. Les pores serrés de la pierre sont un obstacle qu'il s'efforce de vaincre ; il s'échauffe, soit par cette action continuelle, soit par le défaut de renouvellement ; enfin, il rompt ses digues, s'exhale, & entraîne avec lui l'humeur contenue dans la pierre. Ce mêlange épaissit l'air; les molécules des plantes qui étoient mêlées avec l'humeur, & renfermées dans la pierre, s'élèvent avec elle. Les particules de la pierre, ramollies par l'eau qui les imbibe goutte à goutte, se changent en boue ; la chaleur du Soleil les cuit, & les rend propres à donner l'être & la nourriture aux végétaux. Voilà à-peu-près l'opinion de ce Philosophe sublime. Qui est-ce qui oseroit être d'un avis contraire ? Quant à notre fungi-nappe, ou à notre famille de champignons, je pense que leur génération est la même que celle des coraux qui croissent au fond de la mer, & s'attachent aux rochers, au moyen d'une matière glutineuse. De même ma fungi-nappe, produite par une matière épaisse & humide, pousse d'abord plusieurs tuyaux, & comme une seule famille composée d'une infinité de rejettons. L'ardeur du Soleil, telle qu'on l'éprouve dans les côtes de Calabre, & dans les autres contrées Méridionales, favorise l'accroissement de ces tuyaux ; mais comme les bouts de ces tuyaux ne se touchent pas, l'humeur glutineuse qui sort par leurs orifices, en s'épaississant, pourra produire cette espèce de nappe qui s'étendroit sur tous les tuyaux. Toutes les particules de ce corps doivent avoir eu d'abord la consistance des végétaux. Elles l'auront conservée, tant qu'elles auront été entretenues dans cet état par l'humeur nourricière : mais dans la suite, le défaut de cette humeur les aura desséchées ; elles se seront durcies & pétrifiées.

ANALYSE CHYMIQUE

DES SEMENCES DU CAFÉ;

Par M. RYHINER.

POUR connoître à fond la nature d'un corps, il n'est point de voie plus sûre que l'Analyse chymique. C'est ce qui m'engagea, il y a quelques années, à soumettre à cet examen les semences du *Café*, dont nous faisons un si grand usage. Mais comme mes opérations n'avoient pas été fort exactes, je pris le parti de les répéter dernièrement. Ceux qui connoissent le grand nombre d'écrits qu'on a déja publiés sur cette matière, ceux qui ont lu le *Traité du Café* par le célèbre M. *Geoffroi*, regarderont peut-être mon travail comme inutile. Cependant, je les prie

de confidérer, que tous ceux qui ont traité cette matière, ne font pas d'accord entr'eux fur la quantité des parties conftitutives, ou principes qu'ils ont obtenus par l'Analyfe. Non-feulement je me fuis appliqué à en déterminer le nombre; j'ai fait plus, en recherchant les principes fecondaires des femences du *Café*; j'ai opiniâtrément fuivi mes opérations, jufqu'à ce que je fois enfin parvenu à mon but.

Le *Café* nous eft apporté de différentes contrées : il ne peut par conféquent avoir la même qualité; & la variété des climats, l'âge des arbres qui le produifent, doivent néceffairement en diverfifier les efpèces & les qualités. Les deux efpèces les plus employées font connues fous le nom de *Café du Levant* & de *Café des Antilles*. Le *Café du Levant* eft le meilleur; il eft très-petit en comparaifon de celui des *Antilles*, & fa couleur eft jaunâtre, tirant un peu fur le verd. Le *Café des Antilles*, qui eft le plus commun, eft très-gros, & d'une couleur cendrée, tirant également un peu fur le verd. Ces deux fortes de *Cafés* ont été foumifes à mes opérations.

Nous remarquerons que les femences d'une feule & même efpèce, reçues en tems différens, peuvent être très-peu reffemblantes, quant à la couleur & à l'odeur. En effet, ces femences ont été placées, ou dans un endroit humide, & alors elles ont confervé leur humidité; ou dans un endroit fec, & elles l'ont perdue; ou enfin, pendant le voyage, l'eau de la mer a pu les pénétrer, leur donner une odeur & une faveur peu naturelles. Il ne faut donc pas s'étonner fi quelquefois il arrive que les femences du *Café* de la meilleure efpèce ont un goût défagréable.

D'après ces obfervations, paffons aux expériences. 1°. J'ai laiffé pendant une nuit entière une drachme de femences de *Café du Levant* dans deux onces d'eau froide; l'eau a été légèrement teinte d'une couleur jaunâtre, tirant fur le verd, & a contracté très-foiblement l'odeur des femences, fans acquérir aucune faveur.

2°. J'ai répété la même opération avec de l'eau bouillante. Après douze heures d'infufion, je me fuis procuré une teinture un peu plus colorée, d'une faveur très-foible, d'une odeur un peu plus forte; vingt-quatre heures après, cette teinture acquit une confiftance mucilagineufe.

3°. La même quantité de femences infufée pendant un demi-quart-d'heure dans fix onces d'eau, a donné à l'eau une couleur plus verte, une odeur douce & balfamique, un goût un peu amer & aftringent, &, après une nuit, l'eau étoit devenue mucilagineufe.

Les mêmes opérations répétées avec le *Café des Ifles* ont donné les réfultats fuivans.

La teinture faite avec de l'eau froide étoit prefque fans goût ni

odeur, & sa couleur approchoit de celle du verd foncé & éclatant.

La teinture à l'eau bouillante étoit beaucoup plus foncée que toutes les autres, & n'étoit pas mucilagineuse. La décoction n'étoit point transparente ; l'odeur en étoit moins balsamique que celle des semences de *Café du Levant*, & le goût plus amer & moins astringent.

J'ai mis dans une retorte de verre, munie d'un récipient, une livre de *Café du Levant*, & j'ai ensuite distillé au bain de sable. Il passa d'abord à une chaleur douce, au degré de l'eau bouillante, une eau claire d'un verd pâle, suivie d'un phlegme trouble & limonneux. La chaleur augmentée, le phlegme portoit avec lui des gouttes huileuses, d'un jaune brun tirant sur le noir. Enfin la chaleur poussée jusqu'à la rougeur de la retorte, j'ai extrait une huile noire qui s'épaississoit sensiblement. Comme je vis qu'il ne couloit plus rien de la retorte, je retirai le récipient. Alors, j'apperçus une espèce de croûte formée par des morceaux d'une matière noirâtre & onctueuse, qui recouvroit le résidu de l'huile. Ces morceaux séparés de l'huile pesoient quatre drachmes & demie. Ils répandoient une odeur volatile, urineuse, très-pénétrante. Je montrai cette matière à quelques-uns de mes amis; ils la prirent d'abord pour de l'huile de corne de cerf ou de sang. L'huile séparée du phlegme pesoit trois onces & une drachme & demie. Le phlegme pesoit cinq onces. Le *Caput mortuum*, ou charbon qui restoit au fond de la retorte, pesoit cinq onces & deux drachmes. Si l'on rassemble le poids de toutes ces substances, on verra que, sur seize onces de *Café* crud, il ne s'en est perdu que deux & une drachme à la distillation.

Le *Caput mortuum*, calciné pendant vingt-quatre heures, me donna quatre onces de cendres fusées, desquelles j'obtins par la lixiviation une drachme & deux scrupules & demi de sel alkali fixe.

Je fis la même opération sur une livre de *Café des Isles*. Il passa d'abord une certaine quantité d'eau verte, ensuite le phlegme avec des gouttes d'une huile jaune, qui devinrent noires & épaisses lorsque le phlegme cessa de couler. Enfin, j'augmentai la chaleur jusqu'à la rougeur de la retorte, & il coula un flux noir. L'opération terminée, le phlegme séparé de l'huile pesoit cinq onces cinq drachmes & seize grains. L'huile, qui n'étoit point couverte d'une croûte comme celle du *Café du Levant*, n'avoit pas une odeur plus pénétrante, & pesoit deux onces six drachmes & trente-trois grains. Les charbons, qui restoient au fond de la retorte, pesoient six onces ; en sorte que, dans cette opération, j'obtins quatorze onces trois drachmes quarante-neuf grains de substance, & la perte par l'Analyse ne fut que d'une once & demie & onze grains. Les charbons calcinés pendant vingt-quatre heures me donnèrent une once & demie & dix grains de cen-

dres, dont je tirai deux drachmes & dix sept grains de sel alkali fixe.

On voit par cet exposé, que les deux espèces de *Cafés* ont été mises aux plus fortes & aux plus foibles épreuves de l'eau & du feu.

L'eau froide a pris la couleur & l'odeur des semences; son action sur la surface d'un corps dense & d'une substance aussi compacte, a été proportionnée à l'état de l'eau qui étoit en repos à nos yeux. Dans cet état, l'eau est un bien petit dissolvant; cependant, le mouvement interne de ses parties, qu'il nous est impossible d'appercevoir, lui a donné assez de force pour dissoudre une petite quantité de la substance, ce que prouve le changement de couleur. L'eau n'a-t-elle pas tiré quelque chose des particules odorantes? Si elle en contient, elles y sont si enveloppées, qu'elles affectent encore moins notre odorat, que les particules échappées des semences sèches.

La seconde opération nous apprend que l'action de l'eau bouillante a été beaucoup plus forte: cela doit être nécessairement, parce que le mouvement intestin des particules aqueuses étant beaucoup plus fort, doit conséquemment agir plus violemment sur la substance; de-là, la couleur plus foncée, l'odeur & la saveur plus pénétrantes, le sédiment mucilagineux.

Dans la troisième opération, l'eau a encore été plus fortement colorée, & cela parce que le mouvement de ses particules a été beaucoup plus considérable que dans les expériences précédentes. D'ailleurs, la continuation de la chaleur a nécessairement avancé la dissolution des semences, par la dilatation de leur substance, & par le libre passage qu'elle offroit aux efforts de l'eau.

Le sédiment mucilagineux prouve que, dans ces fluides ou liqueurs, il s'est rencontré des parties plus pesantes que l'eau. Ces particules ne sont ni toutes huileuses, ni toutes terreuses. Si elles étoient toutes huileuses, elles surnageroient; si elles étoient terreuses, le sédiment seroit plus opaque: mais en se rappellant l'impression que font ces liquides sur le palais & l'odorat, on conclura facilement qu'ils renferment des particules huileuses, salines & terreuses, produit nécessaire de la substance dont elles sont extraites. S'il découle d'un végétal un suc naturel, qui acquière de la solidité, alors ce suc solide s'appelle *Gomme*, s'il est soluble dans l'eau; & on le nomme *Résine*, s'il est besoin de liqueurs spiritueuses concentrées, ou d'esprit de-vin rectifié pour sa dissolution: si l'on parvenoit à priver ces liquides dont il s'agit, de toutes leurs particules aqueuses, alors ils feroient un corps brun, épais & visqueux, d'une odeur très balsamique, d'une saveur amère, soluble dans l'eau, qu'on appelle *Extrait aqueux*, dont *Neuman* a obtenu cinq drachmes sur deux onces de Café.

Notre *Café*, exposé à une chaleur sèche, a donné d'abord une pe-

tite liqueur claire, d'une odeur douce, & d'une couleur verdâtre; cette liqueur, quant à la fluidité, eſt entièrement aqueuſe, & quant à l'odeur, légèrement ſpiritueuſe. C'eſt ce qui fait croire que l'eau eſt le principal mixte qui entre dans ſa compoſition, & cela paroît d'autant plus évident, qu'un végétal a abſolument beſoin d'eau, pour naître, prendre de l'accroiſſement & ſe conſerver. Comme la texture d'une plante unit intimément ſes parties, il eſt à préſumer que les plus ſpiritueuſes reſtent dans l'eau, & lui donnent l'odeur & la ſaveur. *Boerhaave* appelle cette eau l'*Eſprit-Recteur* des plantes. M. *Macquer* explique très-bien la manière dont l'odeur d'un corps peut reſter à l'Analyſe. « Le principe de l'odeur des corps, dit ce fameux Chymiſte, » eſt en général trop ſubtil & trop fugace, pour qu'on puiſſe l'obte» nir ſeul & pur, par aucun moyen que ce ſoit. Ainſi il monte à la » faveur de l'eau contenue dans les ſubſtances qu'on ſoumet à la diſ» tillation pour l'obtenir, & ſe trouve diſperſé & comme noyé dans » cette eau. Si les matières odorantes, dont on veut obtenir l'eſprit» recteur, étoient abſolument ſèches, & ne contenoient point d'autres » principes volatils, il faudroit néceſſairement y ajouter un peu d'eau » ou d'eſprit-de-vin, pour fournir une ſorte de baſe à cet eſprit, ſans » quoi il ſe diſſiperoit & s'évaporeroit, ſans qu'on pût le recueillir ».

La chaleur augmentée peu-à-peu, a dilaté par degrés les ſemences qui lui avoient été expoſées. Ainſi, leurs particules aqueuſes ont eu un paſſage plus libre. De là, la continuation de ce filet d'eau, qui contenoit beaucoup plus de particules de cette ſubſtance; de là, ce liquide moins clair que le premier acide au goût & à l'odeur, & qui tournoit à l'aigre: c'eſt ce liquide qu'on appelle phlegme; il a rougi le ſyrop de violette, marque certaine qu'il contenoit un principe ſalin.

Il falloit encore augmenter la chaleur pour mettre à ſec, autant qu'il étoit poſſible, le ſujet de diſtillation. Il paroiſſoit déja avec le phlegme des gouttes jaunâtres qui ſurnageoient. A meſure qu'il s'épaiſſiſſoit, ces gouttes couloient en plus grand nombre, & leur couleur devenoit d'un brun plus foncé. Elles ſe noircirent enfin entièrement, prirent de la conſiſtance, & reſſemblèrent à de la poix liquéfiée. Ce liquide étoit onctueux au toucher, avoit l'odeur de marc brûlé; la langue ſupportoit avec peine ſon acrimonie, & quelques gouttes jettées ſur des charbons ardens s'enflammèrent. Ces phénomènes raſſemblés nous prouvent la préſence du principe ſulfureux qui paroît ſous l'état huileux avec les autres parties adhérentes & eſſentielles aux végétaux. Les premières gouttes de cette huile, qui ont paſſé avec le phlegme, étant jaunâtres, & ayant pris une couleur noire & de la conſiſtance, lorſqu'on a augmenté la chaleur, il eſt évident qu'elle eſt eſſentielle aux ſemences du *Café*, & que l'action du feu peut ſeule la corrompre.

De

De même que toutes les huiles, exposées à un certain degré de chaleur, deviennent empyreumatiques; de même les huiles essentielles du règne végétal, que l'on ne peut extraire qu'à force de feu, se brûlent & changent de couleur, d'odeur, de saveur & de consistance. Cependant, *Neumann* a prétendu que le *Café* crud ne contenoit point d'huile essentielle, mais seulement une huile empyreumatique qu'on obtenoit par la distillation. Que ce Chymiste célèbre, Censeur si sévère de tous ses Contemporains, me permette de lui demander comment il auroit pu obtenir une quantité de parties gommeuses, résineuses, aqueuses & salines, sans la destruction des semences crûes? Comment s'y est-il pris, pour que les semences aient été les mêmes avant & après la distillation? C'est ce que je ne comprends pas, ce qui ne vient en l'idée à personne, & répugne aux Loix de la Nature. Ce même Auteur, en parlant de ce qui s'évapore des semences par le grillage, fait mention des parties très-tendres, empyreumatico-huileuses, d'une odeur douce, &c. Peut-on entendre autre chose par cet exposé, que la substance crasse, fétide & empyreumatique, renfermée dans les semences & développée par le feu? Et la substance vaporeuse, empyreumatico-huileuse, dont il parle, n'est-elle pas la même que l'eau & ces gouttes huileuses qui passent avec le phlegme?

Quand le feu eût débarrassé les semences de toute humidité, je trouvai au fond de la retorte une masse noire appellée *Caput mortuum.* Ce n'est autre chose qu'un charbon très-friable, qui résiste à tous les liquides, aux acides mêmes les plus forts, & ne cède qu'à l'action du feu. Ce charbon exposé au feu, à l'air libre, rougi, fut réduit en cendres, & n'avoit plus qu'un douzième de son poids. Cette espèce d'inflammation de ces charbons prouve qu'ils contiennent un principe sulfureux ou inflammable, mêlé avec la terre, & retenu par une espèce de lien. Nous ferons connoître par la suite quel est ce lien. Lorsqu'on les expose au feu, ce principe sulfureux se dégage & se volatilise; la terre reste avec le principe salin, & forme les cendres.

Le peu de résidu démontre que l'action du feu a volatilisé beaucoup de la substance; mais il ne faut pas en conclure que le seul principe sulfureux, évaporé, ait fait une aussi grande diminution sur le poids. On doit plutôt attribuer cette perte au grand nombre de particules charbonneuses, dissipées dans les airs; un charbon ne se consume jamais, sans qu'il s'en échappe des parties, comme des étincelles, sans compter les particules ténues qui s'évaporent.

Ayant versé de l'eau bouillante sur ces cendres, cette eau acquit par la coction une saveur âcre lixivielle. J'en versai de nouveau, jusqu'à ce qu'enfin elle ne tirât aucun goût de ces cendres, & qu'il restât au fond du vase une poudre grise, inodore, insipide, indestructible par

le feu, en un mot, de la *terre donnée*. La leſſive évaporée juſqu'à conſomption d'humidité, laiſſa au fond du vaſe une poudre d'un gris rougeâtre, ſans odeur, d'une ſaveur très-âcre, ou un ſel, qui fit effervescence avec l'huile de vitriol, verdit le ſyrop de violette, & exposé à l'humidité de l'air, ſe liquéfia en une maſſe humide noire; enfin, ſon autre portion ignée ne perdit rien de ſon poids après le refroidiſſement. Voilà, ce me ſemble, aſſez de titres pour donner le nom de *ſel fixe* à cette pouſſière.

Pour connoître la nature des ſubſtances obtenues dans l'Analyſe, pour ſavoir quels ſont les produits du feu, quelles ſont les ſubſtances qu'il a développées, il faut attentivement examiner leur nature. La première & le phlegme ſont de l'eau, à laquelle ſont unies différentes parties des ſemences, qu'il eſt cependant poſſible de dégager pour purifier la liqueur. Eſt-ce un produit? eſt-ce un extrait? il n'eſt pas aiſé de s'y tromper.

Il n'eſt pas moins facile de ſe convaincre que l'huile empyreumatique n'eſt pas un produit, mais un extrait, ſi l'on conſidère les premières gouttes qui ont coulé. Elles n'étoient ni brunes, ni noirâtres, mais elles avoient une couleur fort jaune, & par conſéquent, elles n'avoient point encore été altérées par le feu. Enſuite, perſonne n'ignore qu'il eſt impoſſible de créer, à l'aide du feu, une huile inflammable, ou de l'extraire de ſubſtances qui n'en contiennent pas naturellement.

Les corps naturels, de quelque manière qu'on les traite, ne donnent point de charbon, ſi on ne les fait brûler; & lorſqu'en les brûlant, ou dans un vaſe fermé, ou à l'air libre, avant que la flamme ne les ait réduits en cendre, alors on a des charbons qui évidemment ſont le produit du feu.

On en doit dire autant du ſel fixe. Sur une groſſe maſſe de terre, la violence du feu ne peut tirer que très-peu de principe ſalin, & une petite quantité de principe inflammable. Il eſt conſtant, par nombre d'obſervations, que les ſels eſſentiels des plantes, que l'on obtient par l'expreſſion de leur ſuc, & non par incinération, ſont acides. L'eau eſſentielle ou phlegme, qui s'extrait par la diſtillation, eſt auſſi acide. Le principe ſalin, qui ſe trouve dans le ſuc eſſentiel des végétaux, tourne donc à l'acide. Mais l'incinération prive la plante de toute ſon eau eſſentielle. Le principe ſalin qui s'y rencontroit, s'unit donc avec la terre des cendres, & d'autant plus fortement, que le peu d'humidité qui ſubſiſte, n'eſt pas ſuffiſant pour entrer dans la compoſition du ſel. La lixiviation des cendres diſſout le ſel qu'elles renferment; la terre ſuperflue ſe précipite. La leſſive eſt cependant bien éloignée de l'acidité de l'eau eſſentielle; & à l'évaporation de la leſſive, le ſel devient concret de nouveau, & reprend la forme de pouſſière qu'il avoit dans les cendres: mais il perd ſon acidité pour être *alkali*, âcre,

brûlant, avide d'eau ; & c'eſt ce que prouvent ſon efferveſcence avec les liqueurs acides, & ſa déliqueſcence à l'humidité de l'air. Cependant, comme il peut prendre feu, & qu'on peut, quoique très-difficilement, le mettre en fuſion, il eſt sûr qu'il contient un principe ſulfureux. *Cartheuſer* & *Vogel* nous apprennent comment l'eau aide plutôt que le feu à la deſtruction des ſels *alkalis*. Quant à la terre précipitée dans la leſſive, ce n'eſt autre choſe que la baſe & l'appui de tous les corps ſolides. Il nous eſt impoſſible de la créer, c'eſt pourquoi on doit la ranger parmi les extraits.

Que doit-on penſer du ſel volatil, de l'huile épaiſſe, ou croûte onctueuſe qui a recouvert l'huile empyreumatique du *Café du Levant* ? Eſt-elle eſſentielle aux ſemences de ce *Café*, ou doit-on l'attribuer à la réunion du principe ſalin avec la terre & les parties huileuſes, cauſée par la violence du feu ? Telle eſt la nature des ſels volatils, qu'ils ſe ſubliment à une chaleur douce. Ainſi, s'il y avoit eu dans les ſemences du *Café* un ſel volatil, il ſe ſeroit élevé avec le phlegme, à qui il auroit communiqué ſon odeur. Au reſte, M. *Vogel* apprend ce que l'on doit penſer du ſel alkali volatil renfermé dans les végétaux odorans. *Cartheuſer* a fait des obſervations de cette nature ſur la *Joubarbe*, & & il conclut que cette plante renferme un ſel ſubtil, acide, plus ou moins volatil, & qu'injuſtement on a prétendu qu'elle contenoit du *ſel alkali*. M. *Macquer* a preſque dit la même choſe du *Sinapi*, à qui il attribue cependant un vrai *ſel alkali* volatil. J'ai diſtillé ſéparément l'huile empyreumatique des deux Cafés avec une cucurbite & un alambic. Pendant la diſtillation, il s'attachoit au col de la cucurbite & de l'alambic de petits flocons de ſel blanc très-tendres, que les vapeurs continuelles diſſolvoient peu à-peu. Elles diſparurent à la fin de la diſtillation, & formèrent une maſſe graſſe, onctueuſe, d'un jaune tirant ſur le brun. Les deux produits peſoient une drachme. L'odeur n'étoit pas ſi pénétrante que celle du ſel volatil précédent. Je mis dans l'eau pure une portion de ce ſel ; elle s'y fondit facilement ; l'eau demeura claire & d'une couleur citrine : j'en mis une autre portion dans de la diſſolution aqueuſe de mercure ſublimé ; elle précipita le mercure ſous la forme d'une pouſſière d'un jaune pâle. Enfin ce ſel mêlé avec l'huile de vitriol fit une eſpèce d'efferveſcence.

L'expoſition exacte de mes expériences prouve donc une différence très-ſenſible entre le *Café du Levant* & le *Café des Iſles*. Le *Café du Levant* contient moins de phlegme & de *Caput mortuum*, & celui des *Iſles* a beaucoup moins d'huile empyreumatique. Je penſe que c'eſt ce qui leur donne deux qualités différentes, & ce qui fait qu'il faut pour la décoction, moins de *Café du Levant* que de celui *des Iſles*. En effet, ſi, pour ſix onces de décoction, il eſt beſoin d'employer une

demi-once de *Café du Levant*, pour en faire autant, une once de *Café des Isles* sera à peine suffisante. D'ailleurs, il est beaucoup moins agréable au goût que le premier.

La Chymie, tout le monde en convient, n'est plus à son berceau; elle a déja fait quelques pas vers l'adolescence. Les travaux assidus de MM. *Rouelle*, *Macquer*, *Beaumé*, *d'Arcet*, *de Becher*, *de Wallerius*, *de Stalh*, &c., & les erreurs de quelques autres ont seuls contribué à ses progrès. On ne sauroit donc trop multiplier les observations & les expériences sur une matière aussi importante.

OBSERVATION CHYMICO-PHYSIQUE

Sur une terre bleue qui se trouve dans les sels alkalis fixes;

Par M. Frédéric-Auguste CARTHEUSER.

AUCUN Chymiste n'ignore que le sel de soude contient une terre bleuâtre, qu'on peut en séparer par le moyen de l'esprit de nitre ou de l'eau-forte, depuis que M. *Kemckel* (1) l'a prouvé par les observations qu'il a faites. Mais personne n'a su jusqu'ici que cette même terre se trouve également dans les autres sels alkalis fixes, & qu'on peut l'en séparer (2). L'expérience nous montre à la vérité que ces sels, étant fortement calcinés, prennent une couleur bleuâtre; mais on n'a pu encore en tirer un magistère de même couleur. Je vais donc enseigner le moyen de tirer ce magistère, non-seulement des cendres gravelées, mais encore du sel de tartre, & des autres sels alkalis fixes, que l'on tire des végétaux & de leurs parties, par le moyen d'un feu sec & violent.

Prenez six onces d'alun en poudre; faites-les dissoudre dans une quantité d'eau suffisante; & ajoutez-y quatre onces d'esprit de vitriol. Faites ensuite une lessive alkaline bien concentrée, avec deux onces de cendre gravelée bien nette, ou de sel de tartre; filtrez-la, & versez-la dans le mêlange susdit. A mesure qu'on verse cette lessive, une partie de la terre alumineuse se précipite, mais elle se dissout ensuite par le moyen de la fermentation qui survient, lorsqu'on a soin d'agiter le vaisseau. La

(1) Dans la préface de l'Ouvrage intitulé: *Flora saturnisans*, page 667.

(2) M. *Brandt* conjecture, par la couleur bleue-verdâtre que prennent la cendre gravelée & le sel de tartre lorsqu'on les fait fondre, que les sels alkalis fixes tirés des végétaux contiennent une terre bleue-verdâtre qui n'a rien d'alkalin, mais il ne donne point la manière de précipiter.

fermentation ceſſe à meſure qu'on continue de verſer la leſſive ; le mélange perd ſon acidité, & prend une ſaveur ſtiptique & une couleur bleuâtre. Cela fait, on laiſſe repoſer la liqueur ; &, au bout de quelque tems, elle dépoſe une poudre d'un très beau bleu & fort légère, qui étant ſéchée ne pèſe pas une drachme. Cette poudre eſt aſſez diviſible, & conviendroit parfaitement aux Peintres, ſi on pouvoit ſe la procurer à moins de frais & en plus grande quantité. Elle ne ſe diſſout jamais dans l'eſprit de vitriol, ni dans tel autre acide minéral, & ne perd jamais ſa couleur. Elle a, en outre, les mêmes propriétés que le magiſtère bleu qu'on tire du ſel de ſoude par le moyen de l'eſprit de nitre.

Si, au lieu d'eſprit de vitriol, on emploie celui de nitre ou de ſel commun, & qu'on obſerve la même proportion dans le mélange, le magiſtère ne différera point du précédent ; ce qui prouve que l'eſprit de vitriol ne contribue point à lui donner ſa couleur bleue.

Je ne crois pas non plus que ſa couleur provienne de l'alun ; il paroît, par ce qui précède, qu'elle eſt propre aux ſels alkalis fixes, & que le mélange ne ſert qu'à la précipiter. Je me fonde ſur ce qu'elle eſt la même dans la terre du ſel de ſoude, & dans les ſels alkalis fixes que l'on calcine à un feu violent. L'alun ne ſert proprement qu'à ſéparer & à précipiter cette terre bleuâtre, qui ſe trouve dans le ſel alkali, par l'effervescence qu'il excite.

Quant à la nature de cette terre, elle me paroît être la même que celle qu'on tire des végétaux par la calcination ou l'incinération, & qui doit ſa couleur au phlogiſtique auquel elle eſt unie. Ce qui prouve que la choſe eſt ainſi, eſt que l'union du ſel alkali fixe avec le phlogiſtique du charbon de vigne produit une couleur bleue, que l'on précipite par le moyen de l'eſprit de vitriol en forme de poudre, ainſi que feu Jean-Chrétien Jacobi, Médecin à Weimar, l'a prouvé dans les Livres de l'Académie Electorale de Mayence. Il paroît encore, par la préparation du bleu de Pruſſe & d'Erlang, dont Weiſmann a fait la découverte, que la couleur bleue dont on vient de parler, provient du phlogiſtique ou du principe inflammable, qui ſe trouve dans le ſel alkali. En effet, le bleu de Pruſſe doit ſa couleur au phlogiſtique du ſang de bœuf; & le ſecond, à celui de la ſuie.



OBSERVATIONS

Sur la précipitation des métaux, par le moyen des végétaux astringens.

Par le même.

Les Chymistes savent qu'on peut séparer & précipiter les métaux qu'on a dissouts dans des menstrues acides au moyen de diverses substances, dont les principales sont les sels alkalis fixes & volatils, les terres alkalines, les divers sels moyens & acides, & les métaux d'une autre espèce. Les meilleurs de ces précipitants sont les végétaux astringents ou stiptiques, tels que la noix de galle, l'écorce & la fleur de grénade, &c. Personne n'ignore que ces substances ont la propriété de précipiter le fer qu'on a dissous dans des acides. Par exemple, si l'on dissout ce métal dans l'acide de vitriol, de nitre ou de sel marin, & que l'on verse, sur la solution, de l'infusion ou de la proudre de noix de galle, ou de tel autre végétal astringent, cette solution noircit de plus en plus, & dépose le métal sous la forme d'une poudre noire. C'est cette précipitation & ce changement de couleur, qui font le fondement de l'encre à écrire. Cette expérience m'a engagé à essayer si je ne pourrois pas précipiter de même les autres métaux; & voici les observations que j'ai faites.

L'or dissous dans l'eau-régale, & dont on a affoibli la solution avec de l'eau commune, se précipite en y ajoutant de l'infusion de noix de galle sous la forme d'une poudre brune; laquelle étant édulcorée, séchée & broyée dans un mortier de serpentine, prend une couleur d'or. Cette même poudre, calcinée dans un creuset, acquiert la couleur de ce métal, devient très-légère, & peut être fort utile aux Peintres, surtout en émail.

L'infusion de noix de galle trouble la solution de l'argent dans de l'eau forte, & lui fait déposer une matière blanche grisâtre, qui, après qu'on l'a filtrée & fait sécher, prend une couleur noirâtre sale.

La solution d'étain dans l'eau régale dépose, lorsqu'on y verse de l'infusion de noix de galle, une poudre blanche, qui, lorsqu'elle est séchée, devient jaune, & de même couleur que la résine pulvérisée.

Le plomb, dissous dans de l'eau forte affoiblie avec deux tiers d'eau de fontaine, dépose une poudre blanche, qui devient peu-à-peu noirâtre.

La ſolution de vitriol de Chypre donne un précipité de couleur de limon avec la même infuſion.

Celle de mercure, dans de l'eau chaude, dépoſe une poudre blanche.

Il eſt aiſé de réduire ces précipités à leur première forme métallique; & comme ils ſont plus purs que ceux qu'on obtient par le moyen des ſels, ces ſortes de magiſtères doivent être beaucoup plus propres aux différens uſages de la Chymie. Au reſte, plus on affoiblit avec de l'eau ces ſortes de ſolutions, plus le précipité qu'elles donnent à l'aide des végétaux aſtringents, eſt conſidérable.

REMARQUES

Sur le climat & les productions de la Floride occidentale;

Adreſſées à la Société des Sciences de Philadelphie par le Docteur LORIMER.

QUAND je lus le plan propoſé pour étendre les recherches de votre Société, un de ſes articles me rappella à l'eſprit une introduction à la concluſion de la partie moderne de l'Hiſtoire univerſelle, où l'on conſidère la deſcription de ce globe ſous un nouveau point de vue, & avec un examen des découvertes qui ont été faites en dernier tems. Dans cet article, on obſerve que les lignes, qui meſurent la plus grande longueur du vieux & du nouveau continent, ſont preſque égales, & qu'elles inclinent vers l'équateur en formant le même angle, mais dans des directions oppoſées. On remarque, en outre, que chacune de ces lignes partage le continent, auquel elle appartient, en deux étendues de terre, dont la ſuperficie eſt à-peu-près de même nature, & que ces continents paroiſſent deſtinés, par leur poſition, à ſe ſervir mutuellement de contre-poids (1). Votre Société ne manque point de faire

---

REMARQUE DU TRADUCTEUR.

(1) Si cette idée eſt vraie, il faut qu'il y ait encore des terres conſidérables à découvrir, ſoit au Nord, ſoit au Sud de l'Amérique, ou même à ſa partie occidentale, où l'on a découvert pluſieurs Iſles, telles que, dans la Mer du Sud, les Iſles *Saint-Juan*, *Galap*, *Saint-Thomas*, *Fernandez*, &c. Peut-être y a-t'il au-delà un Continent auquel ces Iſles ſont ce qu'étoient les Antilles à la Terre-Ferme, lorſque Chriſtophe Colomb y débarqua. On cherche un paſſage à la Chine par le Nord de l'Amérique; pourquoi ne pas diriger plutôt ſa route vers l'Oueſt, en-deçà du 50e deg. de latitude? On éviteroit les glaces qui couvrent les Mers du Nord, & l'on

attention à la reſſemblance qu'ont entr'elles les parties orientales du vieux & du nouveau Continent, par rapport aux productions végétales, &c., *& vice versâ*. Permettez, que j'ajoute une preuve de cette propoſition, à la foule des autres preuves qui tendent à l'établir. Le *skimmi* odoriférant du Japon eſt une plante qui croît naturellement dans la Floride occidentale. Notre Correſpondant eſt un grand Naturaliſte, & particulièrement occupé à ſe procurer des échantillons de cette plante. J'eſpère, dans peu de tems, être en état de vous donner, ainſi qu'à lui, un détail ſatisfaiſant ſur cet objet. Nous avons ici différentes eſpèces d'arbriſſeaux dont l'écorce eſt aromatique & odoriférante. Je ſuis dans l'opinion que les plantes communes exhalent une odeur plus exquiſe dans ce climat que dans les autres contrées. Il y a ici une eſpèce de ſalſe-pareille, qui remplit bien l'intention du Médecin, mais je doute que le débit en ſoit d'abord bien grand. Nous avons encore de la biſtorte & pluſieurs autres plantes médicinales, & je ne doute pas qu'on n'en puiſſe découvrir qui ſont maintenant inconnues dans la matière médicale. On trouve ici une belle eſpèce de fève, dont quelques-uns de nos matelots ayant mangé, furent purgés par haut & par bas. Il y a auſſi une plante de l'eſpèce du poids, dont les Indiens ſe ſervent, à ce qu'on dit, comme d'un remède ſpécifique pour la cure des maladies vénériennes. J'eſpère avoir bientôt de meilleures informations là-deſſus, quoique j'avouerai à ma honte que je ne ſuis pas grand Botaniſte; nous n'avons non plus aucune perſonne bien inſtruite dans cette partie. Certainement le champ eſt, dans ce pays-ci, très-vaſte pour exercer les recherches des Naturaliſtes. Les minéraux, & ſur-tout le fer, y ſont en grande abondance. J'ai une très-bonne pierre d'aimant, qui a été trouvée à environ ſix mille de la Ville que j'habite. Il y a très-proche une excellente eau ferrugineuſe, dont l'eſprit élaſtique a fait ſauter le bouchon de la bouteille qui la contenoit. Le pays eſt arroſé de pluſieurs rivières navigables, dont l'eau eſt très-pure & très-ſaine. Cette eau, à la vérité, peut n'être pas ſi bonne à l'embouchure de quelques rivières, mais elle eſt loin d'y être auſſi mauvaiſe qu'on l'a imaginé. En Avril 1765, quand je fus nommé Chirurgien des Armées au Bureau de la Guerre, je pronoſtiquai le mauvais ſort de nos Troupes qui devoient partir. Il eſt maintenant évident que c'eſt à la mauvaiſe

---

trouveroit vraiſemblablement ſur ſa route quelque Iſle ou quelque terre d'une grande étendue : le pis ſeroit de venir débarquer dans la Corée ou la Terre de Jeſſo, ſans avoir rien vu. Il eſt certain que ce que nous connoiſſons de l'Amérique ne peut ſervir de contre-poids à l'ancien Continent, & que le Globe paroît bien plus chargé d'un côté que de l'autre. Nous ignorons encore l'étendue de notre domaine : nos Ancêtres ont oſé; oſons comme eux.

conduite

conduite qu'on doit attribuer la perte de tant de soldats. J'ai dressé un état de la constitution de ce climat par rapport à ce qui est de l'objet de la médecine ; j'y ai joint un précis général de la situation du pays & de la température de l'air : pour ce dernier article, j'ai eu soin de prendre la hauteur du baromètre trois fois par jour, pendant toute une année ; j'ai noté toutes les variations extraordinaires, qui sont arrivées dans le cours de trois autres ans. Il ne falloit pas moins pour donner une idée nette de la température d'un climat où le thermomètre monte ou descend quelquefois de 20 degrés en quelques heures ; & où, dans d'autres saisons, la hauteur du thermomètre ne variera pas de 2 degrés en plusieurs jours, les extrêmes de chaud & de froid allant de 17 à 98 degrés de la règle de Farenheit. Votre Société observe que, sur la côte orientale du nord de l'Amérique & de la Chine, les vents nord-ouest sont froids & perçans ; les sud-ouest, chauds & secs ; les nord-est, froids & humides ; & les sud-est, seulement chauds : mais qu'il en est tout autrement sur la côte occidentale de l'Europe & de la Californie. Maintenant sur cette côte, qui n'est ni à l'est ni à l'ouest du continent, en hiver les vents du sud sont chauds & humides ; les vents du nord, froids & secs : en été, nous avons, pendant le jour, le vent de mer, qui souffle du sud ; & le soir ou le matin, un vent de terre agréable & frais, qui vient du nord. Le ciel offre l'aspect le plus serein, particulièrement quand les vents sont au nord. Je m'arrête à une pensée : suivant toutes ces ressemblances, notre côte ne pourroit-elle pas être comparée à la Perse, depuis le fleuve de l'Inde jusqu'au golfe d'Ormus : mais comme il n'y a point de Missisipi sur cette côte, nous pouvons comparer les embouchures de cette rivière à celles du Gange ; & le pays des environs de Bengale, à celui de la nouvelle Orléans : le continent Espagnol, comme nous l'appellons, sera l'Arabie ; & la ville du Saint-Esprit, dans la Floride orientale, peut représenter Madrass. Quoiqu'il en soit, pour revenir à ce que nous savons de notre situation, le golfe du Mexique peut être regardé comme un grand gouffre : la direction générale des eaux du grand Océan, aussi bien que le courant de l'air sous & près la Zône Torride, étant de l'est à l'ouest, la force de la mer Atlantique tombe sur les isles de l'Amérique, & la longueur de ces isles suit cette direction. Quand les eaux se ramassent dans le grand golfe, elles se trouvent arrêtées de côté & d'autre par les terres, & forcées de se mouvoir en tourbillon : la plus grande vélocité de cette masse d'eau sera vers l'Equateur ; il faut alors que les eaux se répandent vers les lieux où elles trouvent le moins de résistance, c'est-à-dire, vers le pôle : & là, elles forment ce courant impétueux qu'on appelle golfe de Floride. La course naturelle des eaux sur notre côte, devroit être de l'ouest à l'est ; mais ici il y a des

courants très-irréguliers, qui dépendent vraisemblablement des vents, & rarement de celui qui souffle sur terre. Par la loi générale des marées, il devroit y avoir flux pendant 6 heures, & reflux pendant les 6 heures suivantes ; mais ici le reflux durera 18 ou 20 heures, & le flux seulement 4 ou bien 6, *& vice versâ*. Un vent du sud se lève toujours, & retient les eaux dans notre baie, tandis que le vent du nord les balaie. Il faut convenir que ces flux & reflux ne sont pas comparables pendant tout ce tems-là, car une observation plus exacte a découvert qu'il y avoit une tendance à deux flux & autant de reflux, quoiqu'ils fussent surmontés par la rapidité des courants. L'entrée de nos baies & de nos rivières est défendue, pour ainsi dire, par des bas fonds & par des bancs de sable qui forment une barre qui s'étend au loin dans la mer, & beaucoup plus même que ces sortes de bancs ne le font en Europe. La profondeur de ces barres n'est point du tout proportionnelle à celle de ces mêmes barres qui se trouvent dans nos rivières. Dans les rivières, il n'y a qu'un pied d'élévation ; & il y en a, pour le moins, trois dans les baies. Les embouchures des rivières sont ordinairement partagées en plusieurs canaux, par un amas de sable couvert de roseaux, occasionné probablement par une espèce de conflit entre les courants dont j'ai parlé & les rivières qui s'enflent dans certaines saisons de l'année. Il n'y a point de bas-fond dangereux sur cette côte, à moins que vous ne vous avanciez trop loin vers l'est à l'entour du Cap-Blaze ou des isles Saint-Georges. La latitude du cap, qui est la terre la plus méridionale de la Floride occidentale, est d'environ 29° 40′ ; & delà à l'entrée de la baie de Sainte-Rose, qui est à 30° 30′, la terre s'incline graduellement vers le nord. De Sainte-Rose à l'entrée de la baie de *Mobile*, dont la latitude est 30° 17′, la terre penche de rechef vers le sud ; & de la baie de *Mobile* à l'entrée des lacs, elle s'incline vers l'est & l'ouest. On ne peut faire la recommandation d'aucune Carte de ce pays. Bellin, & tous ceux qui l'ont copié, donnent quelque idée de la côte, mais ils donnent plusieurs notions fausses sur des points très-importants. Si les mesures de M. Gauld ne sont pas bientôt publiées, il en enverra probablement une copie à votre Société ; mais il est si occupé pour le présent, qu'il ne peut pas s'engager dans un tel travail. Je pense qu'il est nécessaire de vous informer, que la baie du Saint-Esprit est suffisante pour des vaisseaux du premier rang ; mais c'est dans la Foride Orientale. Le port de Pensacola ne peut admettre que des vaisseaux qui tirent 21 pieds d'eau, quoique cela soit suffisant pour des vaisseaux de 50 à 60 canons. On a dernièrement découvert une route derrière les Chandeliers, qui est beaucoup plus convenable que celle de *Ship-Island*, qui est dans son voisinage. Les vaisseaux de tout rang pourront y passer, & seront à

l'abri de tous les vents, excepté du nord & nord-ouest, dans lesquels cas on peut mettre aisément à la mer pour faire voile vers Pensacola ou le Saint-Esprit, s'il est nécessaire. La baie de Saint-Joseph ressemble assez à la Carte qu'en a publiée Jefferey ; elle a 18 pieds d'eau, & est très-commode pour le mouillage. Sa situation seroit très-avantageuse pour la pêche, &c. La baie de Saint-André, qui est tout proche, ne ressemble à rien de ce qu'on a publié ; elle s'étend du sud-est au nord-ouest, & fait un port très-commode pour les vaisseaux qui tirent 13 pieds d'eau. Elle est beaucoup plus grande que la baie de Saint-Joseph. La baie de Sainte-Rose s'étend encore plus ; elle va du sud-ouest au nord-est. On pourroit aisément, par le moyen du long canal qui est dans l'isle, & de la rivière qui se décharge dans la baie, entretenir un commerce avec les Indiens, & sur-tout avec la nation qui habite la baie inférieure. Les terres qui sont sur la rivière & à quelque distance de la baie, sont bonnes ; mais la côte, tout le long de la baie, n'offre qu'un rivage stérile & sablonneux. Je m'en rapporte entièrement à M......., quant aux descriptions des rivières Missipipi, Pearls, Pascogoula, Tombeaby & Albama, qui tombent dans la baie de Mobile ; de la baie & de la rivière de Perdido, qui touche Pensacola ; du Scamby & au-delà.

Je vous enverrai la description d'une aiguille d'aimant universelle : elle donne la variation & l'inclinaison en même tems ; & la dernière avec plus d'exactitude, j'ose le présumer, que toutes celles dont on a fait usage jusqu'ici. Elle se trouve juste dans toutes les parties du monde, sans l'addition ou l'altération d'aucun poids, comme il est nécessaire pour nos meilleures boussoles. Il manque jusqu'à présent une collection des observations faites sur la boussole en Amérique, avec la direction de la ligne où la boussolle ne varie point sur terre, ainsi que l'inclinaison qu'on trouvera, je m'imagine, beaucoup plus grande en Europe sous la même latitude. Plus on s'avancera vers le nord & vers l'ouest, plus les observations seront importantes. C'est un sujet que j'avois désespéré qu'on pût réduire à des règles fixes ; mais je suis aujourd'hui persuadé du contraire. J'attends beaucoup du nouveau plan de votre Société, & je m'occuperai, jusqu'à votre réponse, à préparer tout ce que je croirai utile à vos travaux.



LETTRE

Adreſſée à l'Auteur de ce Recueil,

Sur un phénomène de la Glace.

MONSIEUR,

On lit dans votre Journal de Décembre 1774, page 478, une Obſervation ſur un phénomène de la glace; & quoiqu'il y ſoit dit: *accumulons les faits, abandonnons les théories*, qu'il me ſoit permis de chercher la cauſe phyſique d'un phénomène très-commun ſans doute, mais qu'il paroît qu'on a négligé d'expliquer ſuffiſamment juſqu'à ce jour.

« On a caſſé la glace qui couvroit l'eau d'un baſſin, & elle fumoit. » L'eau s'eſt gelée de nouveau, & la glace ayant été caſſée de la même » manière, une vapeur ſemblable à celle qui ſort du poumon, pen- » dant le froid & au moment de l'expiration, ou ſi l'on aime mieux, » de l'eau qui commence à s'échauffer, ſe manifeſta ſenſiblement aux » yeux des ſpectateurs; il y a plus, cette vapeur eſt chaude ou du » moins elle le paroît,

Il n'eſt perſonne, Monſieur, qui, pendant les fortes gelées ne voie habituellement l'eau des fontaines fumer, ainſi que l'eau des rivières; les eaux de ſource paroiſſent fumer davantage, & j'ai chez moi des foſſés d'eau vive qui entourent le château : cette eau, dont la ſource eſt au fond des foſſés mêmes, ne gèle jamais, ou du moins très-rarement & par des froids exceſſifs. Quand il gèle très-fort, j'ai tous les matins le ſpectacle dé l'eau fumante qui a ſurpris votre Obſervateur; mes foſſés reſſemblent alors à des bains d'eau thermale, & aſſez bien à ceux qu'on appelle à Bourbon-l'Archambaud *le Bain des Pauvres*: mais quand le ſoleil, un peu élevé ſur l'horiſon, a échauffé l'air de l'atmoſphère, la fumée diſparoît juſqu'au lendemain matin. Il n'y a donc d'autre différence entre votre obſervation & la mienne, ſi ce n'eſt que l'eau a paru fumer par le trou qu'on a fait ſur la glace qui la couvroit, & que l'eau de mes foſſés, ainſi que celle des ſources & des rivières fume toujours, avant le lever du ſoleil, dans le tems des gelées,

même dans l'automne, quand les brouillards font ressentir un froid très-piquant sans gelée.

Ce phénomène, Monsieur, est le même que celui qui est cité dans votre Observation; *la vapeur qui sort du poumon, pendant le froid, au moment de l'expiration.*

Cette vapeur, en effet, ne paroît point quand l'air de l'atmosphère est tempéré; le milieu, dans lequel elle passe alors, est assez rare pour la recevoir sans être apperçue : si, au contraire, le froid condense l'air de l'atmosphère & l'eau qu'il contient, la vapeur du poumon ne les pénètre pas aussi-tôt; elle éprouve une résistance & une condensation qui la rend visible avant que de se mêler & de se confondre avec le fluide général.

Cet effet est le même pour toutes les vapeurs qui s'élèvent des corps, & qui sont apperçues à l'œil quand l'air est froid à un certain degré: je ne poursuivrai pas des détails inutiles sur un terrein aussi précieux que celui de votre Journal; il me suffit de citer la sueur des animaux, les vapeurs de la terre, &c. La transpiration même insensible du corps humain se manifeste aux yeux, en appliquant la main contre une glace : & nous avons de plus, dans le voyage de M. de Maupertuis & de M. l'Abbé Outhier au Nord, une preuve bien sensible de cette condensation. Vous vous rappellez que ces Académiciens étant à *Torneo*, ouvrirent la fenêtre de leur appartement, & que sur le champ l'air de leur chambre, chargé des vapeurs de leur respiration, fut rempli de neige, quoique le tems fût très-serein, mais l'air extérieur excessivement froid.

Il n'y a donc aucun doute que le froid condense plus ou moins les vapeurs, & les rend plus ou moins sensibles à la vue, suivant le degré d'opposition de la chaleur des unes, & du froid de l'air extérieur.

Cela posé, le phénomène de l'eau qui fume par l'ouverture de la glace rompue, ne me paroît plus si difficile à expliquer.

L'eau est chaude relativement à la glace qui la couvre: on prétend même que la glace est l'état naturel de l'eau; que cet élément, quand il est fluide, est comme en fusion : les Physiciens ont observé que le terme *zéro* ou de la glace, sur les thermomètres, détermine ce point de fusion; & ils l'ont appellé en dernier lieu, non celui de la glace, mais le degré où la glace se fond. Je n'ai fait aucune expérience pour comparer le degré du froid de la glace, & celui de l'eau qu'elle recouvre; mais je me persuade qu'il ne peut être moindre de quatre à cinq degrés: cette eau étant, d'une part, privée du contact de l'air froid extérieur; & d'autre part, étant échauffée par la terre dans laquelle elle est contenue.

Il ne me reste plus qu'à chercher la cause de la vapeur qui s'élève de cette eau, d'une manière assez sensible pour être apperçue.

Tout liquide s'évapore insensiblement & se dissipe à la longue totalement, par l'émanation continuelle de sa substance, qui se mêle dans l'air qui le touche; il se charge de ses molécules & se les approprie intimément: il s'élève donc des vapeurs de tous les fluides, & de l'eau particulièrement qui dépose, en s'évaporant, les terres & les corps hétérogènes qu'elle contient. Cette évaporation est trop sensible pour être contestée: il n'est donc plus question que de prouver que ses vapeurs doivent être apperçues, quand l'air est extrêmement condensé par le froid; & que dans le cas cité par l'Observateur, les vapeurs ont dû nécessairement être plus fortes que dans les cas ordinaires des évaporations des eaux des rivières, des lacs & des sources.

J'en ai dit assez, sans doute, pour prouver que les vapeurs de l'eau paroîtront dans l'air, toutes les fois que la chaleur relative des deux sera dans une telle opposition, que l'air condensé par le froid ne sera plus perméable aux vapeurs sans une résistance apparente: il seroit possible de calculer le degré de cette opposition, après des expériences faites avec soin.

Quant aux vapeurs qui se sont échappées par l'ouverture de la glace, elles ont été plus considérables que si l'eau n'eût pas été recouverte; puisque, comme je l'ai prouvé, cette eau devoit être plus chaude: elle se sont portées avec plus de vivacité vers l'ouverture, par un effet si naturel, qu'il ne demande pas d'explication; & elles ont paru plus sensibles, par la double raison que je viens de donner.

Je ne saurois néanmoins me persuader que la vapeur de l'eau échappée par le trou de la glace fût autant & même plus chaude, qu'une main tenue sous l'habillement & contre la peau, comme l'assure l'Observateur: il faut en physique douter même de ce que l'on voit; ainsi, je ne serai point coupable à vos yeux, quand je suspendrai mon jugement sur ce dernier fait, qui suppose une cause étrangère à la chaleur de cette eau, & qu'il faudroit autrement approfondir.



RECHERCHES

Sur les différences caractéristiques du Lièvre & du Lapin, dans leur Histoire Naturelle des Transactions Philosophiques de Londres, vol. LXII, pour l'année 1772, *par M.* DAINOS BARRINGTON.

IL est peu d'animaux d'espèce différente, qui se ressemblent autant que le lièvre & le lapin. Il n'est pas aisé de décrire les différences qui les caractérisent, même en consultant les Observateurs & les Naturalistes. Il y a un si grand rapport dans la conformation du corps de ces deux animaux, qu'on les croiroit d'une même espèce à l'inspection des parties intérieures & extérieures.

Selon *Ray* (1), la masse du corps moindre dans le lapin que dans le lièvre, la sagacité du premier à se faire des retraites en fouillant la terre, la blancheur des chairs font les différences spécifiques entre le lapin & lièvre. Ce Naturaliste pèse beaucoup sur la différence de la taille de ces deux animaux.

Quoiqu'on ne doive point négliger dans la description d'un animal, la masse totale du corps, on ne doit pas, non plus, y recourir pour établir une distinction absolue dans deux espèces différentes, à moins que la disproportion des parties ou de l'ensemble ne fût bien grande.

Le lapin & le lièvre ne diffèrent pas autant par la taille, que le mâtin & le petit chien, qu'on ne regarde pas cependant comme deux espèces différentes.

D'un autre côté, l'âge, le climat, la manière de vivre, & une infinité d'autres circonstances peuvent occasionner de grandes différences chez les animaux d'une même espèce, sur-tout par rapport à la taille.

Les lièvres qu'on a trouvés, par exemple, dans les parties septentrionales de l'Amérique, sont un tiers de moins gros que ceux de nos contrées, & à peine égalent-ils la grosseur de nos lapins.

Quant à la seconde distinction de *Ray*, elle n'appartient qu'aux lapins de garenne, qui seuls sont adroits à se faire des retraites en fouillant la terre, ce que ne font pas les lapins de haie (2).

(1) In Syn. quad. art. *Lepus*.

(2) M. de *Buffon* a eu tort d'assurer que le lièvre d'Amérique étoit plus gros que celui d'Europe (*Hist. Nat. Tom. VI*, *pag.* 246); je m'en rapporte sur la foi de ceux qui ont resté long-tems à l'Amérique. Voyez aussi M. *Pennant* dans son Ouvrage des Quadrupèdes, pag. 249.

L'état de domesticité peut influer beaucoup sur la blancheur des chairs, dans les lapins mêmes qui vivent dans des contrées éloignées. Ainsi les lapins des autres parties du globe deviendroient, par nos soins, semblables, quant à la couleur des chairs, à nos lapins.

Linnæus ne met presque aucune distinction entre le lièvre & le lapin, dans sa Nomenclature de Suède, où le lapin n'auroit pas dû trouver place, par rapport à sa rareté dans un climat si froid. Il décrit cet animal dans l'état de domesticité: il a les oreilles dégarnies, la queue raccourcie, &c. J'ai examiné avec soin un très-grand nombre de lapins, & je n'ai jamais trouvé qu'ils eussent les oreilles plus dégarnies que celles des lièvres. *Linnæus*, dans son Systême de la Nature, publié en 1766, décrit le lièvre comme ayant la queue raccourcie. Quand il dit que les lapins ont les pupilles rouges, il se trompe: on observe seulement que quelques espèces particulières de lapins, clapiers ou domestiques, couverts d'un manteau blanc, ont des pupilles rouges; ce qui ne se rencontre pas dans les lapins sauvages de différente espèce (1).

Linnæus, dans la seconde édition de son Systême de la Nature, donne pour certain que les oreilles dans les lapins sont plus courtes que la tête; & dans les lièvres, au contraire, plus longues: ce qui est vrai dans les lapins de garenne. Les lapins blancs domestiques ont les oreilles beaucoup plus longues que leur tête. Ces distinctions sont de peu de conséquence dans l'histoire de ces animaux. Il y a une sorte de chiens qui ont les oreilles extraordinairement longues; ils n'en sont pas moins dans l'ordre. M. de *Buffon*, dans son Histoire Naturelle, prouve incontestablement que le lièvre & le lapin sont deux espèces distinctes & séparées, quoiqu'il y ait, selon lui, une très-grande ressemblance entre eux, tant à l'extérieur qu'à l'intérieur: ils ne se mêlent point ensemble, comme l'a prouvé ce grand Philosophe, en mettant dans un même lieu des lièvres mâles & des lapines. A-t-il eu égard à leur âge? C'est une circonstance essentielle à la production des êtres: la louve qu'il associa avec un chien avoit deux ou trois mois. On ne sait pas quel âge avoient les renards qu'il prit dans les piéges & qu'il garda un tems considérable avec des chiens de différent sexe. Il paroît que ce profond Naturaliste n'a pas pensé que l'âge nécessaire à la génération étoit de la plus grande importance à considérer dans de telles expériences. Il a conclu mal-à-propos que les renards, les chiens, les louves, étoient d'une

(1) J'ai examiné un grand nombre de lapins blanchâtres, qui, le plus souvent, avoient les pupilles rouges, quelquefois teintes de couleur noirâtre. Les lapins gris n'ont jamais les yeux rouges. Quand les lapins blancs sont jeunes, ils ont les yeux comme le furet; les pupilles deviennent tout-à-fait rouges par l'âge dans ces animaux.

eſpèce différente & réellement diſtincte; parce que les renards étoient vraiſemblablement à la fleur de leur âge ou dans l'âge mûr, & que les louves n'avoient que deux ou trois mois. M. *Pennants*, dans ſon Hiſtoire des quadrupèdes, pag. 144, nous apprend qu'il a réuſſi à faire race en aſſociant un chien & une louve; ce qui fournit l'argument le plus déciſif contre les expériences de M. *de Buffon*.

On lit encore dans ſon Hiſtoire Naturelle, tom. XIII, pag. 81, que quoique le lièvre & le lapin ſoient conformés de même, ce dernier a plus de ſagacité à fouiller la terre, pour ſe former des retraites & ſe mettre à l'abri des injures de ſes ennemis; tandis que l'autre, plus imbécille, reſte ſur la ſurface de la terre, toujours expoſé aux inſultes & aux attaques. On peut donner pluſieurs raiſons phyſiques de cette adreſſe ſingulière du lapin; il a les jambes de devant plus courtes que celles de derrière & en même tems plus fortes, les griffes plus longues & plus affilées, & ſemblables à celles d'une taupe.

J'ai obſervé pourtant que les lapins de haie fouilloient rarement la terre, parce qu'ils pouvoient ſe cacher ainſi que les lièvres. On eſt obligé auſſi quelquefois de défigurer la ſurface de la terre, dans les garennes, rendue trop plate par les lapins; ils ne peuvent s'y cacher. L'action de leurs mouvemens tend toujours à polir la ſuperficie du terrein.

Une raiſon encore bien ſimple & bien naturelle de leur ſagacité à creuſer dans les terriers, c'eſt l'habitude contractée de vivre dans les entrailles de la terre : accoutumés dès la plus tendre enfance à des ſéjours ténébreux, au moins pendant les ſix premières ſemaines de leur vie, ils pratiquent ce qu'ils ont vu faire. Par la même raiſon, les oiſeaux font toujours des nids qui préſentent la même architecture & les mêmes matériaux. Ce n'eſt donc pas de cette ſagacité plus particulière à l'un qu'à l'autre qu'on doit diſtinguer deux eſpèces d'animaux entre le lièvre & le lapin. M. de *Buffon* (1) nous apprend lui-même que les lapins domeſtiques, remis dans les garennes, ne reprennent cette habitude qu'après pluſieurs générations.

Je paſſe outre, & je viens à mes obſervations particulières. 1°. Le nombre des pouces meſurés ſur un lièvre, depuis la première articulation des jambes poſtérieures juſqu'aux orteils, ſera la moitié de la longueur du train de derrière juſqu'au muſeau, ſans compter la queue.

2°. Les jambes de derrière d'un lapin, meſurées de la même manière, comparées avec le train de derrière, ne donneront qu'un tiers de ſa longueur, juſqu'au muſeau.

---

(1) Hiſt. Nat. Tome V, pag. 306, 1ère. édit.

Ces proportions ſerviront à claſſer les animaux du genre dont nous parlons. Nous avons pris pour exemple un lièvre & un lapin d'Europe.

La première proportion de la diſtance de la première articulation des jambes poſtérieures juſqu'aux orteils, donnant une moitié ou plus de la longueur du train de derrière ou croupion juſqu'au muſeau, ſera pour la première claſſe ou l'eſpèce des lièvres.

La ſeconde proportion de la diſtance de la première articulation des jambes poſtérieures juſqu'aux orteils, donnant un tiers ou une autre meſure au-deſſous de la moitié de la longueur du train de derrière ou croupion, juſqu'au muſeau de l'animal, claſſera une ſeconde eſpèce, qui ſera l'eſpèce des lapins.

3°. En comparant enſemble les jambes de devant & celles de derrière du lièvre & du lapin, on trouve, par des rapports reſpectifs, que les jambes de devant du lapin ſont, proportion gardée, plus courtes que celles du lièvre.

En ſuivant ces règles de proportion naturelle, on trouvera que le quadrupède de la *Baie d'Hudſon* ſera plutôt dans la première claſſe que dans la ſeconde, c'eſt-à-dire dans la claſſe de l'eſpèce des lièvres.

Proportions reſpectives priſes ſur l'eſpèce des lièvres qu'on trouve dans les Alpes (1).

	Jambes de devant.	Jambes de derrière.	Le croupion & la tête.
	Pouces.	*Pouces.*	*Pouces.*
Le Lapin, . .	$4\frac{1}{2}$	$6\frac{3}{4}$	$16\frac{1}{2}$
Le Lièvre, . .	$7\frac{3}{4}$	11	22
Le quadrupède de la Baie d'Hudſon,	$6\frac{3}{8}$	$10\frac{6}{8}$	18
Le Lièvre des Alpes,	$6\frac{4}{8}$ de la première articulation juſqu'aux orteils.	$10\frac{5}{8}$ de la première articulation juſqu'aux orteils.	22

L'animal à quatre pieds de la *Baie d'Hudſon* approche plus du lièvre que du lapin, parce qu'il a les jambes de devant beaucoup plus minces, proportion gardée, que celles du lapin; les griffes plus courtes: ſa chair eſt brune comme celle du lièvre d'Europe; il eſt couvert d'un manteau blanc très-épais, qui fait la plus grande partie de cet animal,

(1) On trouve l'eſpèce de lièvres des Alpes ſur les hautes montagnes d'Écoſſe; j'eus l'honneur d'en préſenter un à une aſſemblée de la Société Royale.

ainsi que je l'ai observé dans celui qui mourut le 22 de ce mois dans ma campagne : je l'avois reçu autrefois du Pays. Cela réfute en même tems l'opinion de ceux qui disent que les animaux, dans les Pays plus exposés au nord, deviennent d'autant plus blancs, que le froid du climat est excessif : car, celui qui a été le sujet de mes comparaisons, fut apporté en Angleterre dans le tems que l'âge le plus propre pour les changemens de couleur étoit passé, & que la peau n'avoit encore pris aucune disposition à la blancheur. Le Pays d'où il avoit été apporté est sujet à de très-grands froids : la terre y est couverte de neige durant tout l'hiver. C'est peut-être le seul exemple d'un quadrupède du nord, devenu blanc dans un Pays très-tempéré.

Le changement de couleur dans ces animaux arrive au mois d'Octobre & quelquefois sur la fin de Septembre, & finit en Janvier. Il se fait par gradation & à différens intervalles, à mesure que l'hiver avance. La fourrure est composée de deux sortes de soies ou poils. La laine la plus soyeuse est répandue par tout le corps : elle est en même tems composée de fibres les plus fortes ; elle est blanche depuis sa pointe jusqu'à sa racine ; c'est la même qui forme le manteau d'hiver de l'animal : celle qui est brune, plus claire & plus rase, est cachée par ce manteau blanc & ne devient jamais de cette même couleur....

Le manteau blanc bien soyeux sert non-seulement à préserver l'animal des rigueurs de l'hiver, mais encore des pièges des Chasseurs, qui ont beaucoup de peine à le distinguer sur des monceaux de neige (1). Il est brun pendant l'été : il ne fouille pas dans les terriers ; il met bas cinq, six ou sept petits, jusqu'à deux fois dans un an : il pèse ordinairement quatre livres.

---

(1) M. *Reinhold Forster* nous dit qu'on trouve ces lapins dans les parties Septentrionales de l'Europe, quand la terre est couverte de neige. On les découvre, quoiqu'ils soient couverts d'un manteau blanc, quand le soleil paroît sur l'horison, par une vapeur qui s'exhale de leur corps, & se condense dans les airs.



DISSERTATION PHYSIOLOGICO-CHYMIQUE SUR LA BILE.

Par M. CHARLES VAN-BOCHAUTE, *Professeur Royal de Médecine-Pratique & de Chymie de l'Université de Louvain, à l'Hôpital de Saint-Pierre.*

Si les hommes célèbres avoient employé une industrie toujours égale, une Chymie savante, une Anatomie adroite & heureuse dans l'étude des corps animaux, dans celle des végétaux & de leurs sucs nourriciers; nous ne serions pas bornés à connoître la structure & le méchanisme des solides, les loix hydrauliques & hydrostatiques des fluides : nous connoîtrions encore les principes dont la nature forme leur substance; & la Médecine, soutenue de cette Physiologie, se seroit défaite d'une foule d'erreurs & de préjugés.

La Chymie a reçu trop tard ses théorêmes fondamentaux : les premiers & les plus généraux n'ont été posés que vers la fin du siècle dernier & vers le commencement de celui-ci par des hommes immortels, *Jean Joachim Becher*, & *Georges-Ernest Stahl.* Ils ont à la vérité débrouillé le règne minéral par une analyse exacte; mais ils n'ont pas également réussi dans les règnes végétal & animal : il s'en est suivi que ceux qui ont voulu appliquer la Chymie aux substances animales & végétales, ont plutôt examiné leurs principes éloignés qui sont communs à tous les règnes, que ceux qui leur sont propres; ce qui a causé beaucoup d'erreurs & peu d'avantage.

Cependant, il s'est trouvé des gens heureux qui ont fait de tems en tems quelques expériences isolées, d'après lesquelles on pourroit en faire une foule, & qui font espérer qu'à la longue, on pourra trouver le vrai caractère & la composition certaine des substances les plus composées, que Stahl appelle *super-décomposées.* Elles appartiennent au règne animal ou végétal, ou en dérivent.

Avant l'expérience de l'illustre *Beccari*, on n'avoit pu découvrir le caractère distinctif du froment; parce que les Chymistes le cherchoient dans toute la substance, ou par une analyse commune, ou par la réaction des menstrues. Cet homme adroit forma une pâte avec de la farine & de l'eau; il la pétrit entre ses doigts sous un filet d'eau, &

la sépara ainsi en deux substances, dont l'une s'appelle amylacée, & l'autre gélatineuse élastique, douée de toutes les qualités qui distinguent le règne animal : laissée quelques jours dans un lieu humide, elle devient un fromage corrompu; séchée promptement, elle devient corne, & en donne le produit dans l'analyse ordinaire. Les produits que présente la partie amylacée sont bien différens, quoique par la même analyse, ils sont les mêmes que ceux des substances végétales, qui tendent à devenir acides & donnent des gommes ou des sucs.

Et telles sont les connoissances que la Physiologie animale tire de ces expériences. C'est qu'il est constant, d'après elle, malgré les assertions reçues au sujet de la digestion & de la chylification de cette espèce d'aliment regardé communément comme étant d'un caractère tendant à l'acide; il est constant que sa partie principale n'est point changée de l'acide en alkali animal par l'action des forces digestives, mais que c'est un vrai gluten préparé auparavant pour la nourriture du corps, & qui donne au chyle & au lait sa partie caseuse.

Je ne prétends pas inférer de-là, que la substance amylacée ne soit une nourriture plus saine & conforme aux animaux. Le célèbre *Parmentier* l'a démontré assez clairement : mais je pense qu'il reste encore dans cette partie assez de gluten attaché fermement au principe acide, & que c'est lui qui affecte le goût par ce principe acide à la fois & huileux ou sucré; & ma raison vient, sur-tout, de ce que les autres farineux n'ont pas, comme le froment, la faculté de se séparer en deux substances, mais qu'ils deviennent tous dans l'eau une fécule ou substance amylacée : prenons pour exemple ce farineux que les Américains appellent truffle, & que nous appellons pomme-de-terre; la quantité d'acide que donnent ces substances, par l'analyse, ne détruit point mon raisonnement : car, l'alkali volatil qui s'échappe dans l'opération, forme par la présence de l'acide, un sel ammoniacal tartareux, qui arrête son action même sur l'odorat. Je me rappelle que sur la fin d'une analyse de la partie amylacée du froment, ayant augmenté le feu considérablement, je fus frappé, ainsi que les Assistans, de l'odeur d'alkali volatil.

Tout le monde sait, d'ailleurs, que dans la fermentation du vin & du vinaigre, la partie acide huileuse végétale étant décomposée & évaporée, le reste se corrompt; la même chose arrive au vinaigre éventé : donc ce gluten putrescible accompagne le principe acide dans tout le règne végétal; & si on peut déduire quelque chose de l'analogie qui se trouve entre la production des plantes & celle des animaux, c'est que cette matière gélatineuse est la matière propre & première des embrions, dans les plantes comme dans les animaux.

La supériorité de la nourriture amylacée vient encore de ce qu'il ne

faut pas ſeulement nourrir les ſolides, mais auſſi les liquides, & que de ces derniers, les uns ont eſſentiellement & très-viſiblement ce principe acide huileux, comme le lait & la bile (je parlerai bientôt de cette dernière) ; les autres en ont beſoin pour éloigner la putréfaction, quoi qu'en diſent ceux qui attribuent à la diſſipation de la matière putreſcible, & au mouvement prompt & continuel des liquides, la vertu de préſerver les animaux vivans de la putréfaction.

Le chyle, liqueur nouvelle & analogue au lait, empêche, par ſa ſéroſité acide, & la graiſſe douce & butyreuſe dont il eſt compoſé, la putréfaction toujours prochaine de ſa partie caſeuſe. La bile des animaux qui paiſſent eſt beaucoup plus douce; elle a plus de ſuc que celle des carnivores & des poiſſons marins; elle ne ſe corrompt pas, non plus, auſſi facilemeut.

Quelle foule de vérités nous offre cette ſeule expérience de *Beccari*, négligée ſi long-tems!

L'illuſtre *Rouelle*, qui ſuit de près les traces d'un frère immortel, a formé, par la chaleur de l'eau bouillante, une liqueur ſaline, & un coagulum de couleur verte, du jus nouvellement exprimé d'herbes récentes. Il a enſuite ſéparé ce coagulum par le moyen de l'eſprit-de-vin, en une raiſine verte colorante qui a teint l'eſprit, & en une ſubſtance gélatineuſe pareille à celle qui ſe tire du froment, & qui s'eſt précipitée au fond du vaſe ſans ſe diſſoudre.

Il y a une autre expérience remarquable, par laquelle on tire du ſuc des plantes un gluten animal : je l'ai répétée ſur un nombre conſidérable de jus de végétaux tous différens; tous m'ont donné le même produit, ſans en excepter l'oſeille. C'eſt ainſi qu'on doit à *Rouelle*, la manière de trouver dans le règne végétal entier, cette ſubſtance qui nourrit immédiatement les animaux.

L'illuſtre *Margraff* eſt auſſi le premier qui a découvert une ſubſtance ſucrée dans une infinité de plantes, par l'intermède de l'eſprit-de-vin; ſes expériences mènent à reconnoître ce ſel pour le ſel eſſentiel univerſel des plantes, ſur-tout, puiſqu'il ſe trouve toujours avec le lait & la bile.

Ces raiſonnemens ſuffiſent pour un écrit auſſi court que celui-ci. On peut trouver, dans les Ouvrages ſur cette matière, beaucoup d'autres analyſes encore plus exactes, & qui ont été ou négligées ou ignorées de ceux qui ont travaillé ſur la Phyſiologie & la Pathologie, quoiqu'elles paroiſſent faites plus particulièrement pour eux.

Je rapporterai, en peu de mots, toutes les expériences que j'ai faites, par le moyen de la Chymie, ſur la bile; elles ſerviront, je crois, à prouver combien ont été vagues, imparfaites & fauſſes juſqu'à préſent, les recherches chymiques des Phyſiologiſtes ſur cette

matière, & sur-tout, celles qu'a annoncées tout recemment *Marherr*, Auteur très-recommandable d'ailleurs par la multitude de découvertes physiologiques, & par la beauté & la facilité de son style.

Ce n'est pas cependant que je croie qu'aucun Auteur n'ait bien écrit sur ce qui constitue la bile; *Verheien* anciennement, & aujourd'hui *Cadet*, ont fait d'excellentes observations sur cette matière.

Je n'omettrai pas leurs noms. Mes expériences & les conséquences que j'en tirerai en acquerront plus de poids.

EXPÉRIENCE Iere.

Avant d'en venir aux expériences plus recherchées de la Chymie moderne, j'ai voulu, pour l'analyse de la bile, me servir du feu comme les Anciens: mais avec cette différence que je l'ai laissée au bain-marie jusqu'à ce qu'elle eût acquis la consistance de la colophone; & que, par ce moyen & une chaleur douce, j'en ai tiré une grande quantité de phlegme.

Ce phlegme, qui formoit les sept neuvièmes d'une quantité de bile nouvellement tirée d'une vache, étoit assez clair, même insipide; mais il répandoit l'odeur nauséabonde de la bile.

J'y ai mis du sucre de Saturne comme avoit fait Verheien; mais je me suis à peine apperçu d'une lactescence, quoique cet Auteur célèbre assure qu'on apperçoit assez facilement un lait s'y former.

J'ai distillé de nouveau une partie du phlegme au bain-marie; j'en ai tiré un neuvième; je l'ai mêlé de sel de Saturne: on en observoit à peine l'opacité, quoique Verheien annonce que le sel de Saturne lui donne la consistence & la couleur du lait le plus épais.

Je ne nie point l'expérience de cet homme véridique, mais je crois que la différence, entre nos résultats, vient de ce qu'il n'a pas pris les mêmes précautions. Il s'est servi du feu de reverbère ou du bain de sable, feu inconstant & qui agit promptement: d'où résulte une plus grande altération, ou au moins une décomposition de la bile qui s'attache au fond du vase. Pour moi, je me sers du feu déterminé toujours modéré, du bain marie, qui ne monte jamais au degré de l'eau bouillante. Il est facile de distinguer au goût & à l'odorat la différence des liqueurs distillées par les deux méthodes. Les eaux des plantes distillées au feu immédiat, & leurs esprits ardents, ont toujours une odeur empyreumatique, que les François appellent goût & odeur de feu, qui vient du principe huileux qui se volatilise, ou de la fumée: il n'est pas étonnant que le sel de Saturne coagule le phlegme de *Verheien*; c'est que la chaux de plomb, naturellement d'un caractère huileux, fait cet effet, sur-tout quand elle est unie à des acides;

& c'eſt ce que dit *Verheien* lui-même : « Il eſt facile de remarquer, » d'après ce que nous avons dit, que cette couleur & cette épaiſſeur » proviennent du mêlange du ſel de Saturne avec l'huile contenue » dans ces liqueurs ».

Dans notre expérience, au contraire, le phlegme n'eſt imbibé que du ſeul eſprit recteur de la bile, qu'on ne doit pas confondre avec l'huile, puiſqu'il eſt exactement mêlé avec l'eau.

J'ai enſuite expoſé à l'air le réſidu de la bile, ſec, fragile & ſemblable à la colophone ; il s'eſt chargé d'humidité au bout de quelques jours ; il formoit un déliquium très-épais : je l'ai fait ſécher de nouveau dans une cornue de verre échauffé ; j'y ai adapté le récipient, & j'ai commencé la diſtillation au bain de ſable. J'ai pouſſé au-deſſus du degré de l'eau bouillante ; il en eſt ſorti un nouveau phlegme laiteux, comme dans l'expérience de *Verheien*, & qui, par l'addition du ſel de Saturne, eſt devenu comme le lait le plus épais.

Je me ſuis ſervi d'un autre récipient ; j'ai augmenté le feu par degrés, juſqu'à faire rougir la poële de fer qui contenoit le ſable, & j'ai vu ſucceſſivement une liqueur rouſſe, & une huile légère : dans ce moment, j'ai débouché promptement une ouverture qui étoit au récipient, & une grande quantité d'air s'en eſt échappée avec impétuoſité & ſifflement. L'odeur qui s'eſt répandue étoit empyreumatique, très-déſagréable ; elle n'étoit point mêlangée de cette acrêté de l'alkali volatil, comme l'avoit fort bien obſervé *Verheien*.

Enfin, il en eſt ſorti une huile épaiſſe, & un alkali concret volatil ; mais en ſi petite quantité, qu'il n'égaloit pas la huitième partie que donnent le ſang deſſéché, la corne de cerf, le blanc d'œuf & l'extrait ſec de l'urine.

Cette légère quantité d'alkali volatil de la bile avoit été remarquée par *Verheien*, & les Phyſiologiſtes auroient dû en conclure qu'elle contenoit bien moins de matière animale putreſcible que le ſang & ſa lymphe ; *Boerhaave* n'auroit pas dû non plus dire que la bile étoit l'humeur la plus corruptible, nous le démontrerons par la ſuite.

Il faut cependant faire une remarque, c'eſt que tout l'alkali volatil, produit par la bile, ne peut pas être connu ; parce que, dans le même tems, ſa ſubſtance huileuſe & ſur-tout ſon principe ſalin ſont fort décompoſés ; ils fourniſſent en conſéquence un acide qui s'unit à l'alkali, & donne une eſpèce de ſel ammoniac tartareux.

EXPÉRIENCE II.

Mon analyſe de la bile par la diſtillation étant finie, j'ai pris le

résidu qui restoit dans la cornue ; c'étoit un charbon noir & spongieux. J'ai voulu le calciner sur un plat de terre en plein air ; quel fut mon étonnement de le voir se liquéfier comme le bitume, & de redevenir, comme lui, épais & fragile, en éprouvant le froid de nouveau ! Il y a plus d'un an qu'il est fait ; il n'est enfermé dans aucun vase, & cependant il se conserve sec dans mon laboratoire.

J'ai mis sur un plat de terre une partie de ce bitume bilieux, & je l'ai placé sur le feu. Le plat a rougi ; le feu a pris à la matière, & j'ai recueilli une cendre comme celle de la soude. J'en ai fait une lessive avec de l'eau distillée, évaporée par beaucoup d'art jusqu'à la moitié de son poids ; j'ai eu un alkali minéral parfaitement crystallisé. En continuant, j'ai obtenu quelques crystaux de forme cubique ; j'ai cessé d'examiner l'eau. Le célèbre *Cadet* assure qu'outre le sel marin, il a vu des crystaux trapézoïdes comme le sel de lait.

Verheien a fait une lessive du résidu charbonneux, sans l'avoir auparavant calciné à l'air libre ; il en a encore retiré deux scrupules de sel de lessive sec : le caput-mortuum ne pesoit que deux drachmes ; en le faisant calciner jusqu'à blanchir, il a encore diminué de poids : en sorte que le sel de sa lessive, en calcinant jusqu'à devenir blanc, a diminué d'un scrupule ; conséquemment, si on lui avoit rendu son eau de crystallisation, il seroit revenu à la pesanteur de deux scrupules : mais l'alkali minéral, ou la base du sel marin, n'étoit pas assez connu du tems de *Verheien*.

On demande maintenant d'où vient cet alkali minéral, & comment il existe dans la bile ? Je réponds que les animaux se forment de plusieurs substances qui contiennent du sel marin. *Rouelle* a démontré, dans son cours, après *Duhamel*, que ce sel est décomposé dans le sang, & que son alkali se sépare. Il a soumis au feu, de la lymphe, du sang ou de l'eau des hydropiques avec du vinaigre distillé, & il a obtenu une terre foliée de tartre crystallisée ; on sait qu'elle n'a point d'autre base que l'alkali minéral. Il est clair que cet alkali n'est point uni à l'acide marin dans la liqueur séreuse du sang, ou dans l'eau des hydropiques, puisque l'acide du vinaigre ne peut décomposer le sel marin : il est facile par-là de voir d'où la bile tire son alkali.

Que l'on ne dise pas, avec ceux qui ne croient point la bile alkaline, que l'alkali minéral que fournissent ses cendres, est produit par le feu, & qu'il vient de la décomposition du sel marin qu'elle contient. Il est notoire que le sel marin à base alkaline, ne peut être décomposé par le feu le plus violent, mais qu'après la décrépitation, il fond entièrement, & reste attaché au creuset ; & si quelquefois la seule violence du feu sépare l'acide marin du sel, cela vient du sel marin à base terreuse qui est mêlé à l'autre.

EXPÉRIENCE III.

La quantité d'alkali fixe, trouvé dans l'analyse de la bile, n'a pas empêché que, jusqu'à ce jour, le sentiment de ceux qui n'ont cru la bile ni acide ni alkaline, n'ait prévalu dans les Ecoles. *Boerhaave* leur a donné l'exemple ; il a été suivi d'*Haller* & de *Marherr*. L'argument de ceux qui ne la croient pas alkaline, est fondé principalement sur ce que l'acide de la bile ne fait point effervescence ; mais outre qu'on a peut-être trop donné au moment de la combinaison de l'acide avec l'alkali, comme si cette combinaison ne pouvoit pas se faire tranquillement, on a tort de nier quelle n'en donne aucune marque. Pendant que je laissois couler goutte à goutte un acide quelconque sur la bile, j'ai vu s'élever un léger nuage ; il augmentoit sensiblement, & s'épaississoit ; il s'est enfin attaché au fond du vase, sous la forme d'un champignon ou de mousse pulmonaire : ce précipité s'appelle champignon philosophique. Il resserre l'air dans des bulles ou petits vaisseaux, & tombe, quand il est dissipé, en une masse compacte, résineuse & d'un bien moindre volume. Il paroît delà, que les phénomènes de l'effervescence, qui ne sont dûs qu'à la production de l'air fixe, se montrent ici plus lentement, & comme en cachette, à cause des propriétés visqueuses, muqueuses, glutineuses & huileuses de la bile.

Mais j'ai fait une autre expérience, qui prouve une effervescence frappante. J'ai jetté un morceau d'extrait de bile sec, dans de l'acide vitriolique affoibli ; j'ai vu aussi-tôt une effervescence évidente, tandis que les bulles d'air s'échappoient successivement du morceau, pour gagner la superficie.

EXPÉRIENCE IV.

J'ai dit précédemment que le célèbre *Rouelle*, par le moyen de l'acide du vinaigre distillé, avoit séparé dans le sang, une base d'alkali marin. J'ai tenté la même expérience, sur la bile, de la manière suivante : j'ai pris une grande quantité de bile ; j'ai versé dessus une quantité copieuse & froide de vinaigre distillé ; par le moyen du filtre, j'ai séparé la liqueur du champignon & des floccons qui s'y étoient formés. L'ébullition durant encore, j'ai jetté dessus un blanc d'œuf fouetté, qui a rendu la liqueur très-claire. Pour coaguler tout ce qui restoit de lymphe animale, j'ai coulé de l'esprit de vin qui a tout enlevé ; ma liqueur bien évaporée, j'ai obtenu par le froid, des crystaux de terre foliée de tartre. Si vous traitez l'extrait de bile fait par l'esprit de vin, comme dans l'expérience VI, & privée de presque toute sa partie

gélatineuse ; si vous le traitez avec du vinaigre distillé, vous obtiendrez cette terre foliée bien plus facilement.

Le célèbre *Cadet* a obtenu, par l'acide nitreux, un vrai nitre cubique de la bile ; & ce sel a pour base un alkali minéral.

Il est évident, d'après toutes ces expériences, qu'une partie constitutive de la bile est l'alkali minéral dégagé de toute espèce d'acide. Nous verrons par la suite que ce sel forme, dans la bile, un savon particulier & parfait.

Expérience V.

La bile est composée d'une substance inflammable & en grande quantité ; son extrait brûle & s'enflamme sur le feu comme la résine : cependant, ce même extrait est très-miscible à l'eau ; il s'y dissout plus aisément qu'aucun savon artificiel. Aussi le peuple se sert-il de la bile pour enlever les taches que le savon ne peut enlever ou n'enlève que très-difficilement : dans tout principe, il n'y a que le phlogistique d'inflammable ; le feu élémentaire ne paroît jamais sous la forme d'une flamme visible ; c'est ce que démontre le foyer du miroir concave & du verre convexe de *Tschirnaus*. Le phlogistique peut s'attacher aux corps de différentes manières : ou bien, il est seulement uni avec les corps métalliques, comme avec le cuivre & le zinc, qui peuvent s'enflammer ; ou bien il l'est avec les sels les plus secs & les acides les plus forts, & il forme les soufres ; ou bien, enfin, il est combiné avec des acides particuliers & l'eau, & il compose l'*alkool* du vin, l'éther & probablement les esprits recteurs. Il peut l'être encore avec un acide, la terre & l'eau, & il compose le principe huileux.

Cela considéré, l'analyse de la bile prouve d'abord que le principe inflammable y est caché sous la forme d'une matière grasse & huileuse, puisqu'elle a fourni deux espèces d'huile, & même en assez grande quantité, sans compter un charbon bitumineux. Il y a mieux ; en versant différens acides sur la bile, j'en ai constamment séparé une matière copieuse, grasse & résineuse, qui ne pouvoit pas se mêler à l'eau, qui fondoit au feu comme la résine, & faisoit flamme. En y jettant du vinaigre radical, j'ai obtenu une gomme d'un verd très-agréable.

On ne peut pas douter que l'alkali minéral ne fût intimément uni avec cette substance grasse avant le mêlange de l'acide, & qu'il ne formât un savon parfait.

Il faudroit chercher maintenant quelle est & d'où vient cette substance grasse particulière : car la faire venir de la graisse ordinaire de l'animal, de la partie butyreuse du chyle, souffre contradiction, puis-

qu'elle paroît être plutôt de nature réſineuſe & gommeuſe, & que la plupart du tems, elle eſt de couleur jaune ou verte.

Il eſt bien vrai que la nature, dans les animaux comme dans les autres règnes, combine & décompoſe, ſuivant des loix très-cachées de la Chymie ; & que, d'une graiſſe qui a le caractère d'une huile onctueuſe, elle forme une réſine pour la compoſition de la bile.

Mais contient-elle d'abord cette ſubſtance réſineuſe, cette partie rouge ou les globules de ſang de cette couleur, qui, plus que les autres, contiennent le fer & le phlogiſtique, & dans leſquels le célèbre *Gaubius* aſſure avoir trouvé une grande quantité d'huile par les opérations chymiques ? Enfin cette matière, comme toutes celles qui compoſent le corps animal, ne s'altère-t-elle point & ne ſe diſſout-elle point ? le foie, la rate & tout le ſyſtême des veines portes, ne favoriſent-ils point cette diſſolution ?

Ainſi penſoit, ſi je ne me trompe, le célèbre *Roux*, mort depuis peu pour le malheur de la Médecine, comme me l'a fait ſavoir, par ſes lettres, M. *Rouelle.*

Cette hypothèſe eſt directement contraire à l'opinion des Anciens, qui prétendoient que le ſang ſe formoit dans le foie ou le ſyſtême bilieux. Je laiſſe au tems & aux gens plus habiles à la rejetter ou à la diſcuter.

EXPÉRIENCE VI.

La bile a, comme les autres humeurs ſenſibles des animaux, un gluten animal, qui eſt une de ſes parties conſtitutives ; j'ai cru devoir le ſéparer, pour laiſſer plus à nud les autres principes. Mais comme ce gluten, de ſa nature, ſe coagule au degré de l'eau bouillante, je l'ai fait bouillir avec quelques livres de bile nouvelle de vache & autant d'eau de pluie. Je n'ai obtenu aucun coagulé ; au contraire, la liqueur, viſqueuſe auparavant, eſt devenue très-fluide par l'ébullition.

Le lendemain, j'ai fait bouillir la moitié de la même liqueur ; j'y ai jetté quelques blancs d'œufs ; & j'étois étonné que le blanc d'œuf lui-même ne ſe coagulât pas, mais qu'il paſsât facilement par la chauſſe de laine avec la liqueur chaude, & fort clair : j'ai appris par-là, quelle étoit la bonté du ſavon de bile, qui, même dans l'ébullition, tient en diſſolution un corps qui ſe coagule ſi facilement.

J'ai eu recours alors au ſeul moyen qui me reſtât, c'eſt-à-dire, à l'eſprit de vin ; il s'empare du ſavon, & coagule la partie gélatineuſe animale. J'ai donc fait évaporer au bain-marie l'autre moitié de la bile que j'avois réſervée juſqu'à extrait ſec ; je l'ai mis dans un matras avec de l'alkool de vin ſur le bain de ſable. Sa couleur étoit d'un jaune brun ; je l'ai ſéparé de ſon marc, que j'ai travaillé de nouveau

avec de nouvel alkool, jusqu'à ce qu'il ne prît plus de couleur : alors j'ai lavé le marc dans de l'eau chaude, elle m'a paru légèrement salée.

Ce magma desséché étoit comme de la corne brûlée ; il en avoit l'odeur, & il a donné le même produit à l'analyse commune.

EXPÉRIENCE VII.

La teinture de bile de l'expérience précédente s'est évaporée jusqu'à siccité, par une chaleur douce au bain-marie ; elle a fourni beaucoup d'extrait transparent, comme la gomme arabique ; il avoit au goût une douceur de miel, combattue cependant par une amertume que la douceur surmontoit bientôt.

Il se dissolvoit dans l'eau, & la coloroit comme l'esprit de vin. Il n'a donc rien de résineux, qui puisse empêcher l'eau de devenir laiteuse. Il présente la bile séparée de sa partie animale, & qui est devenue un savon naturel & un corps salin, car tous les deux ont passé par l'esprit de vin.

Il est encore incorruptible ; il y a plus d'un an & demi que je le conserve, dans un vase découvert ; il est ferme comme la térébenthine, sans aucune odeur ou altération. Ce moyen de préparer un remède très-résolutif savonneux, est plus agréable & supérieur à l'extrait ordinaire, qui est le seul dont on se soit servi jusqu'ici.

EXPÉRIENCE VIII.

L'extrait de bile, par le moyen de l'esprit de vin, donne dans l'analyse ordinaire les mêmes produits que les substances résino-gommeuses ; elles donnent sur-tout l'esprit acide empyreumatique & beaucoup d'huile. Son charbon, réduit en cendres par la calcination, donne beaucoup d'alkali minéral.

On peut facilement en conclure que la partie essentielle & plus considérable est de nature végétale, & que la partie savonneuse est formée d'alkali fossile & d'une substance résineuse particulière. L'expérience suivante le démontrera évidemment.

EXPÉRIENCE IX.

J'ai dissous, dans l'eau distillée, de l'extrait de bile fait par l'esprit de vin ; j'ai versé dessus de l'acide, qui décomposoit promptement le savon ; j'ai trouvé le lendemain, dans le fond du vase, une matière grasse résineuse : je l'ai séparée & lavée dans l'eau ; elle étoit gluante, & s'attachoit aux doigts comme la térébenthine.

Cette matière s'eſt parfaitement diſſoute dans l'eſprit de vin, & a donné une couleur tranſparente d'un jaune brun. Cette teinture devenoit laiteuſe, en y verſant de l'eau, comme la teinture de jalap, & dépoſoit une réſine au fond du vaſe. Peut-on douter, après-cela, que la partie graſſe, qui ſe trouve dans la bile, ne ſoit d'une nature réſineuſe !

EXPÉRIENCE X.

Il s'agit maintenant de prouver, dans la bile, l'exiſtence de ce ſavon acide, parfait & naturel, que nous appellons communément ſucre. On pourroit dire en effet que cette douceur marquée de l'extrait de la bile, & ſur-tout de celui fait par l'eſprit de vin, ne doit pas être attribué à un corps ſucré, puiſqu'il y a des ſels métalliques qui flattent le goût, ſur-tout le ſel de Saturne, & dans leſquels il n'y a certainement rien de ſucré. Je répondrai à cela, que cette douceur des ſels de Saturne & des métaux a toujours un goût métallique déſagréable, & qui ſemble toujours annoncer le poiſon.

On ne peut ſuppoſer ces ſels dans la bile : elle contient bien du fer, mais qui n'eſt réuni à aucun acide ; & il n'y a peut-être aucune plante, qui en ait moins qu'elle.

J'ai dit précédemment que l'illuſtre *Margraff* avoit extrait un véritable ſucre d'un grand nombre de végétaux, au point qu'on avoit cru que ce ſel acide huileux étoit eſſentiellement attaché à toutes les plantes, quoique cependant il ſoit impoſſible de le démontrer dans le plus grand nombre.

Je n'ai pu encore le ſéparer entier & pur de la bile, parce que ſa combinaiſon eſt intime avec le ſavon alkalin de la bile ; & qu'en me ſervant d'eſprit de vin, comme *Margraff*, l'effet eſt le même ſur tous les deux à la fois. Cependant, d'après ma onzième expérience, j'eſpère en venir à bout en me ſervant d'éther.

En attendant, je ferai part d'une autre expérience ; elle eſt de M. *Cadet*. Il a ſéparé directement de la bile, une matière ſaline, d'un genre ſucré, & pareille à celle qu'on nomme ſucre de lait.

J'ai cru, en conſéquence, devoir rapporter ici ſes deux principaux procédés en entier, comme les a rapportés & approuvés l'Académie des Sciences de Paris dans l'année 1767.

« L'acide marin mêlé avec la bile au vingt-quatrième degré de ſon » poids, la coagule d'abord, & il s'en exhale une odeur de foie de » ſoufre : mais peu d'heures après, ce coagulum ſe diſſout & de- » vient aſſez fluide pour paſſer par le papier gris ; il ſe dépoſe, ſur le » filtre, une matière blanchâtre gélatineuſe, qui nageoit dans le fluide, » & qui en avoit pris une légère teinture verte. Cette ſubſtance eſt

» purement animale, & donne, en brûlant, une odeur de corne » brûlée. La liqueur filtrée est d'un beau vert; elle a donné, par l'évaporation, un précipité semblable à de la poix noire, mais qui n'avoit » cette couleur, que parce que ses parties étoient très-rapprochées, » car il coloroit en vert le papier & le bois blanc. Ce précipité se » pétrissoit sous les doigts, comme de la cire molle, & prenoit très-bien l'empreinte d'un cachet.

» La liqueur a fourni, par une seconde évaporation, un second » précipité pareil au premier; alors, elle a perdu sa couleur verte, & est » demeurée d'un jaune de petite bière. Son goût, en cet état, se trouvoit très-acide : on y reconnoissoit celui de l'esprit de sel, qu'on » avoit employé; elle faisoit, sur une pierre de liais, une effervescence assez vive, ce qui fit connoître à M. Cadet qu'il y avoit encore de l'esprit de sel libre; il y ajouta de nouvelle bile, qui produisit les mêmes phénomènes que la première : alors la liqueur ayant » été évaporée, elle a donné un sel blanc, en petites aiguilles; puisqu'ayant été versée par inclination, & évaporée de nouveau, il se » forma une pellicule & un sel brun, ayant la saveur & le goût du » sel marin, décrépitant sur les charbons; en un mot, un vrai sel marin, bruni par une partie grasse qu'il retient obstinément, & formé » par l'acide marin qu'on avoit employé, joint à l'alkali de sa base, » qui existoit dans la bile. M. Cadet y reconnut aussi des crystaux en » trapèze, qui avoient la saveur du sel qu'on nomme sucre de lait.

» L'acide nitreux a été de même joint à la bile; mais celle-ci étoit » gelée, & il a fallu couper les vésicules pour l'en tirer. La gelée en » avoit séparé le sérum en petits glaçons transparens, minces, sans » couleur, sans odeur & sans goût; le reste étoit seulement épaissi. » M. Cadet l'ayant mise en cet état dans un vaisseau de verre sur un » sable médiocrement chaud, l'esprit de nitre versé dessus s'est teint » en un beau rouge tirant sur le violet, qui, à mesure que les glaçons » se fondoient, devenoit d'une couleur grise. Ce gris, auquel M. Cadet » ne s'attendoit pas, le surprit : il soupçonna que cette couleur n'étoit » due qu'à ce qu'il avoit fait dégeler trop promptement la bile; & en » effet, en mêlant d'autre bile fondue plus lentement avec la liqueur, » elle reprit une très-belle couleur verte : la liqueur filtrée laissa, sur » le filtre, la même matière gélatineuse animale, qui avoit paru dans » l'expérience faite avec l'esprit de sel; il s'éleva, du mêlange de » l'acide avec la bile, une odeur fade & désagréable, mais qui ne » tenoit point de celle du foie de soufre : ce que M. Cadet croit devoir attribuer à ce que la bile de la première expérience pouvoit » avoir éprouvé un commencement de fermentation putride, dont la » gelée avoit préservé celle-ci.

» La liqueur, ayant été évaporée, n'a point donné de précipité » résineux, comme celle de la première expérience ; il s'est élevé au » contraire, à sa surface, une substance jaune, résineuse, parsemée » de petits points blancs, qui se paîtrissoit dans les doigts, mais en » s'y attachant, si on n'avoit pas la précaution de les mouiller : la » liqueur avoit une belle couleur de jaune de citron, dont M. Cadet » fut fort surpris ; & il pensa que la couleur verte ne manquoit ici, » que parce que l'acide nitreux avoit enlevé à la bile un phlogistique » subtil, qui avoit échappé à l'esprit de sel de la première expérience : » elle étoit très-acide & très-transparente ; évaporée au tiers dans une » capsule de verre, elle a donné des crystaux quadrangulaires ; en » continuant l'évaporation, il s'est élevé encore de cette substance » jaune résineuse, dont nous avons parlé ; la liqueur a donné, en se » refroidissant, de nouveaux crystaux quadrangulaires, & un autre sel » en aiguilles, très-adhérent aux parois du vaisseau : enfin l'eau-mère, » jointe à l'huile de tartre par défaillance, a donné des crystaux de » sucre de lait, comme dans la première expérience ».

Entre les différentes conséquences que l'Académie a déduites, voici celles qui sont intéressantes à notre objet. La bile contient, en elle-même, un sel alkalin, le même qui fait la base du sel marin, & qui est le sel de soude. Ce sel, uni dans la bile avec une huile animale particulière, forme un savon liquide. Ce sel piquant, qui se forme par le moyen de l'acide dans la bile, provient de l'union de ces mêmes acides avec la terre calcaire, qui se trouve aussi dans la bile ; il devient un véritable sel sélénite ; & il est très-vraisemblable que les calculs, qui se trouvent dans les excrémens & la bile, se forment de cette terre calcaire : d'où il s'ensuit qu'*Henkelius* avoit raison de dire que l'usage des terreux absorbants étoit favorable pour détruire ces calculs ; & cela s'est prouvé par des exemples. *Cadet* rapporte celui d'une femme de condition. Elle souffroit des douleurs violentes de colique ; on fit venir deux célèbres Médecins, MM. de *Vernage* & *Lorry*, qui se servirent des remèdes usités pour appaiser ces sortes de douleurs. Elle en fut entiérement guérie : cependant, il s'étoit formé, dans son ventre, un calcul de la grosseur d'un œuf de pigeon. M. *Cadet* l'examina chymiquement ; il trouva qu'il étoit formé de terre calcaire, pétrie par un principe huileux de la même nature que celui de la bile. Il n'est pas étonnant après cela, dit le même Chymiste, que ce calcul se soit ainsi formé, si on fait attention à l'opinion d'Henkelius ; puisque la malade, depuis plusieurs années, prenoit tous les jours jusqu'à deux drachmes de magnésie de Strasbourg, pour corriger les crudités de son estomac.

L'Académie conclut encore que les crystaux trapézoïdes de la bile approchent

approchent de ceux du lait, ou plutôt n'en diffèrent qu'en ce qu'ils ont moins de douceur. Ce sel se dissout difficilement dans l'eau, & c'est pour cette raison qu'il peut contribuer à former des pierres dans le corps, parce qu'il se dépose dans les différens vaisseaux dans lesquels pénètre la bile.

La dernière conséquence de l'Académie, c'est que d'abord la bile est un vrai savon formé de la graisse ou huile animale à base de sel marin; qu'ensuite, elle contient un sel de la nature du sel de lait, & qu'enfin, elle contient une terre calcaire, légèrement ferrugineuse, d'où peut naître sa couleur verte & jaune, ainsi que son amertume qui ne se trouve point dans le savon ordinaire ; & la preuve, c'est qu'on retire, par le moyen de l'aimant, du fer de la cendre lavée de la bile.

Les expériences du célèbre *Cadet* ont démontré clairement l'existence d'un principe sucré dans la bile, comme elle est prouvée dans le lait, & dont personne ne doute.

Cependant, les crystaux trapézoïdes que l'Auteur a obtenus, ne paroissent pas prouver la quantité de ce principe, ni la douceur qu'on recherche dans la bile. Car enfin ce sel, comme l'avoue l'Auteur, est moins doux que celui de lait, qui l'est moins à son tour que le commun ; ensuite il fond difficilement dans l'eau, ce qui constitue une nouvelle différence; enfin la quantité que l'Auteur ne détermine pas, me paroît trop petite pour égaler celle que le goût peut mesurer dans l'extrait de la bile.

Car enfin, il faut considérer comment un corps sucré se présente dans les corps qui le contiennent. Ne se présente-t-il pas généralement sous la forme mucilagineuse ou gommeuse, que l'on appelle ordinairement extrait ? Depuis long-tems même, les Chymistes modernes l'appellent corps muqueux sucré, comme principe des corps naturels ; il n'y a que quelques-uns de ces corps qui donnent, & même avec beaucoup de travail, un sucre crystallisé. Ce sucre, en comparaison de la masse, est en bien petite quantité.

La cassonade elle même, qui sort du sucre tel que le fournit la canne, après l'avoir débarrassé d'une quantité de matières qui la cachent, ne peut se réduire en crystaux, à moins que, par un travail difficile, on ne l'ait privée de la plus grande quantité de sa partie douce & mielleuse qui n'est point crystallisable. Le miel commun, une des matières les plus douces, & très-sucrée, n'a pas pu, jusqu'à présent, former de cassonade. Il n'est donc pas étonnant qu'on ne puisse obtenir ce sel essentiel entièrement de la bile, qui est une liqueur épaisse & muqueuse. Il ne faut pas cependant désespérer qu'on ne puisse un jour l'extraire seul & entier de cette humeur, & qu'il ne prenne la forme du miel ou du syrop qu'on nomme ordinairement melasse & cassonade ; c'est à quoi tend l'expérience suivante.

EXPÉRIENCE XI.

J'ai pris de l'éther de vitriol que j'avois fait ; après l'avoir privé de sa surabondance d'alkali par l'acide, je l'ai rectifié de nouveau ; j'ai mis dedans de l'extrait sec de bile ; j'ai secoué souvent le vase bien bouché, & je l'ai laissé infuser pendant quatorze jours. Pendant ce tems, à peine l'éther a-t-il acquis de la couleur : j'en ai pris une partie ; je l'ai laissé évaporer librement dans une soucoupe de porcelaine ; le lendemain, l'évaporation faite, j'ai trouvé quelque chose d'aqueux, qui avoit encore l'odeur de l'éther ; quelques gouttes d'huile surnageoient : j'en ai enlevé une ou deux avec une carte, & je les ai mises sur ma langue ; elles avoient le goût d'huile de térébenthine avec l'amertume de la myrrhe. Cette huile s'épaississoit comme une résine liquide. Il est donc constant par-là, que le savon de la bile a été décomposé en partie par l'éther : son eau étoit évidemment sucrée.

Il y a donc tout lieu d'espérer qu'on obtiendra le sucre dégagé de la bile : si en effet l'extrait de bile, fait par l'esprit de vin, privé par conséquent de toute sa substance animale, & composé principalement du savon de la bile & d'un corps sucré, reste dans l'éther jusqu'à l'entière décomposition de son savon, la partie résineuse huileuse se séparera d'elle-même, & le sucre restera mêlé avec l'alkali marin. Si enfin le sucre de la bile se dissout dans l'éther, il sera dégagé de l'alkali marin, puisque l'éther ne dissout point, ou très-peu, les alkalis fixes. Il suffira alors de le faire évaporer, pour avoir le sucre de bile pur. Si l'éther ne pouvoit l'en séparer, il y a d'autres moyens qui produiroient cet effet.

Cette expérience a besoin de beaucoup de précaution : je n'ai point à présent assez de temps pour cela ; je la tenterai cependant, & j'en ferai part au Public dans l'excellent Ouvrage périodique de M. l'Abbé Rozier, Ouvrage répandu par tout l'Univers, & qui paroît à Paris tous les mois pour l'avantage de la Physique, de l'Histoire naturelle & des Arts.

EXPÉRIENCE XII.

J'ai conservé pendant six mois de la bile d'homme très-épaisse, très-verte, mêlée de très-peu d'eau distillée ; la bouteille étoit bouchée & à moitié pleine. Pendant un si grand espace de tems, elle n'a pas donné le moindre signe de putréfaction ; au contraire, il est de fait qu'elle a répandu une odeur de vin sensible, ce qui est la preuve de l'existence d'un corps sucré dans la bile, & même en assez grande quantité, pour y exciter une *fermentation* vineuse.

EXPÉRIENCE XIII.

Dans la neuvième Expérience, j'ai prouvé évidemment que la partie huileuse de la bile étoit une résine parfaite; mais le hasard me fournit une Expérience qui fait connoître le caractère particulier de cette résine. Car ayant dissous dans de l'esprit de vin (Exp. IX,) de cette résine, & ayant laissé une partie de cette dissolution dans un verre recouvert seulement d'un papier, je l'ai laissé évaporer. Après plusieurs jours, la liqueur diminuée à un tiers, & l'esprit de vin presque tout évaporé, j'ai apperçu au-dessus de la liqueur, surnager une pellicule huileuse, transparente & de couleur d'or, ayant exactement l'odeur & l'amertume de la myrrhe. Au fond du vase étoit un précipité résineux, qui avoit la même odeur & la même amertume, mais pas tout-à-fait aussi pénétrantes que celles de la pellicule. Il paroît donc certain que ce principe d'amertume, cette odeur aromatique de myrrhe que plusieurs Auteurs ont reconnue dans la bile, réside dans sa partie résineuse, qui par conséquent est de la nature des résines aromatiques végétales, ou une légère huile aromatique essentielle. On peut conclure facilement, comme je l'ai remarqué, de quelle excellence seroit la bile donnée comme remède, c'est-à-dire comme un savon aromatique, très-pénétrant & naturel, qui surpasseroit pour l'efficacité & la manière d'agir, le savon de *Starkei*, qu'on obtient avec assez de peine d'un mélange d'alkali fixe de tartre & de l'huile essentielle de térébenthine: (on sait qu'il produit souvent des inflammations sur les parties de la génération & sur la vessie.) Ce n'est pas que je veuille déprimer ici la réputation de ce savon qui fait des merveilles; mais j'avertis seulement qu'on ne doit s'en servir qu'avec précaution, & que dans bien des cas où on l'ordonne, il vaudroit mieux employer celui que fournit l'extrait de la bile par l'esprit de vin.

J'ai déja dit que, par le moyen de l'esprit de vin, on obtenoit le savon de la bile presque pur, & seulement uni avec un corps sucré que l'on trouve dans la bile, & qui, bien loin de diminuer ou d'empêcher son efficacité, favorise au contraire sa solubilité & sa vertu résolutive.

Enfin cet extrait de bile est plus agréable à prendre que toute autre préparation de bile, parce que l'esprit de vin lui a enlevé le goût nauséabond avec le corps glutineux animal.

Outre ces principes de la bile, il nous reste à examiner la partie muqueuse, car cette liqueur est épaisse & visqueuse, & lorsqu'on la répand, elle ne tombe pas par gouttes, mais en longs filets. Nos humeurs en contiennent plus ou moins; car par l'évaporation elles for-

ment toutes une ſubſtance épaiſſe, elles prennent la forme d'extrait, qui peut facilement ſe rediſſoudre dans l'eau ſeule, ce qui n'arrive jamais avec le gluten animal pur. La gomme claſſique que l'on tire du froment, ou d'autres plantes, ne peut ſe diſſoudre dans l'eau ſeule, comme je m'en ſuis aſſuré par des Expériences que d'autres ont faites comme moi. Si le blanc d'œufs, la colle, la raclure de corne de cerf peuvent ſe diſſoudre abſolument dans l'eau, il faut l'attribuer à la ſubſtance muqueuſe, qui tient dans ces corps, la partie animale très-diviſée, & diſſoute, à proprement parler.

Le principe muqueux, conſidéré dans toute ſa pureté, eſt un corps terréo-aqueux, c'eſt-à-dire, composé de terre & d'eau. Il paroît venir d'une terre extrêmement diviſée, mêlée & intimément unie à l'eau en parties égales.

Ce principe eſt particulièrement propre aux règnes animal & végétal, & par-là, il s'étend dans toute la nature, où il eſt d'un très-grand uſage, plutôt cependant méchanique que chymique; car il n'eſt pas aſſez actif, pour qu'il ne puiſſe plutôt arrêter & retenir l'activité de pluſieurs ſubſtances. Ce principe commence cependant quelques combinaiſons chymiques (de la nature & non pas de l'art), ſur-tout avec la ſubſtance animale, qui, ſi elle n'eſt pas combinée avec le principe muqueux, ne peut, comme nous l'avons remarqué, ſe diſſoudre, ni dans l'eau, ni dans l'huile, ni dans l'eſprit de vin; & qui au contraire, unie avec lui, ſe diſſout facilement dans l'eau. La nature l'unit encore à l'huile, ce qui la rend principalement graſſe, comme l'huile graſſe des végétaux, &c. : combiné avec les ſels dont il tempère l'activité, & enfin avec l'huile & le ſel, ſur-tout dans le règne végétal, le principe muqueux produit les matières extracto-réſineuſes, les réſines, le corps muqueux du ſucre, &c.

Le célèbre *Marherr* attribue au muqueux des animaux, une très-grande vertu, principalement dans la digeſtion des alimens, dont il le reconnoît pour le menſtrue le plus actif.

Quoique ce ne ſoit pas ici le lieu d'examiner le ſentiment de *Marherr*, qu'il ſoit permis d'en retrancher quelque choſe, ſur-tout en tant que cet Auteur retranche de la bile, certaine propriété qu'il attribue au principe muqueux.

Il eſt le premier Auteur qui ait étendu l'action du principe muqueux au-delà de l'uſage reçu. Il prouve en effet, qu'outre ſes effets connus, il contribue à la réduction des parties graſſes & huileuſes, que l'on prend avec les alimens, & qui naturellement immiſcibles avec l'eau, le deviennent par ſon moyen, & peuvent ſe diſtribuer dans toute la maſſe. Mais ce principe rend-il l'huile parfaitement miſcible avec l'eau, comme le dit cet Auteur, & avec quelque quantité donnée d'eau que ce

ſoit? Un mêlange parfait ſuppoſe une diſſolution chymique : mais lorſque l'huile eſt mêlée avec le principe muqueux, ou une gomme, comme du mercure étendu dans un mucilage de gomme arabique, ce qui lui fait donner le nom de mercure gommeux, ce n'eſt pas alors une combinaiſon vraiment chymique, mais ſimplement méchanique. Car ſi cette combinaiſon étoit chymique, quelle que fût la quantité d'eau, le mercure & l'eau reſteroient toujours mêlés enſemble. Or, ſi on augmente la quantité d'eau, au point de détruire la viſcoſité du mucilage, l'huile bientôt ſurnagera, tandis que le mercure ira au fond. Mais au contraire, jamais l'eau, quelle qu'en ſoit la quantité, ne pourra ſéparer les parties conſtitutives d'un ſavon bien fait, puiſqu'après l'évaporation, l'on retrouvera toujours le ſavon tout entier.

On voit à préſent évidemment que la diſſolution des huiles & des graiſſes, qui, ſuivant *Marherr*, ſe produit dans la bouche, l'œſophage, le ventricule, &c. &c. par l'action du principe muqueux, eſt purement méchanique, & par conſéquent moins parfaite que ſi elle s'opéroit par le moyen de la bile : quelque mucilage que ce ſoit, il n'enlève pas de deſſus les étoffes, les taches de graiſſe & d'huile, comme le fait la bile; & quoique le même Auteur, fondé ſur les expériences de *Schroeder* ſur la bile, qu'il regarde comme les plus ſûres & les plus exactes, nie que la bile puiſſe attaquer les huiles, je tâcherai de démontrer en peu de mots que l'expérience de ce Savant, & celle de *Schroeder*, n'ont pas la préciſion & la vérité qu'il leur attribue.

Toute méchanique que ſoit l'action du principe muqueux ſur les graiſſes, il ne faut pas le mépriſer, & oublier qu'il agit avant que les alimens digérés ſe convertiſſent en chyle, ou avant que, déja réduits en chyme, la bile & le ſuc pancréatique ne viennent les pénétrer. Les graiſſes ainſi diviſées en très-petites particules, s'offrent plus facilement à l'action de ces ſucs. On ſait combien la diviſion méchanique des corps favoriſe l'action des menſtrues, même dans la chymie.

Je crois qu'il m'eſt à préſent permis d'expoſer le principal uſage du principe muqueux dont j'ai déja parlé. Le gluten animal, en tant qu'il eſt retiré des plantes, eſt d'une telle ténacité, que rien ne peut le diſſoudre dans l'eau, même en y ajoutant une leſſive alkaline, ſimple, des acides, du ſavon, &c.; & je n'ai trouvé que l'eau de chaux, ou la leſſive cauſtique des ſavonniers, qui ait pu réſoudre cette ſubſtance.

Mais ce gluten ſe réſout aſſez facilement, & dans peu de tems, par la digeſtion, principalement dans le ventricule, & devient enſuite miſcible avec les liqueurs animales. C'eſt avec un gluten de cette nature, fait de la partie amylacée du froment, & que les François nomment *gros-noir*, que l'on nourrit & que l'on engraiſſe très-bien les cochons.

Ce gluten divisé par une espèce de fermentation commençante, est reçu par la partie muqueuse, & se combine chymiquement avec elle assez facilement, afin d'être continuellement miscible à l'eau. Voilà pourquoi il est si bien divisé & dissous, avant que la chylification commence, qu'il parvienne par les différens canaux avec la masse générale du sang, & qu'alors il constitue la partie de la lymphe nutritive, comme nous le montre cette force & cette subite vigueur que les animaux éprouvent après qu'ils ont mangé.

D'après cela, on conçoit facilement comment des différens alimens, sur-tout de la classe des végétaux, se forme dans le ventricule une liqueur identique, qui, passant par le *pylore*, entre dans le *duodenum*, & sous le nom de chyme commence à former le chyle. Ce gluten animal, comme je l'ai déja prouvé, se trouve principalement dans les plantes dont il est la partie constitutive ou le principe immédiat. Tout végétal, outre son huile épaisse, contient encore une espèce de suif ou de graisse. Le corps muqueux sucré est une des parties constituantes des plantes, & toutes ont un acide particulier de la nature de l'acide de tartre. Le chyme contient donc une matière propre d'où se forme le chyle, & enfin le lait qui lui est analogue, c'est-à-dire la partie caseuse, qui, comme on l'a démontré, est analogue à ce gluten que l'on tire du froment. La partie butyreuse est produite par l'huile & la graisse de la plante, & la partie séreuse saline, qui est le corps muqueux sucré, & l'acide de tartre étendu dans une grande quantité d'eau. La bile, par le moyen du suc pancréatique (qui est analogue à la salive), qui l'étend & lui fournit le sel, ainsi que le suc entérique, sépare, par sa qualité savonneuse, du chyme ces parties constituantes du chyle, & le purge de toutes ses hétérogénéités; elles se rassemblent & forment une seule liqueur homogène & blanche, qui conserve encore une odeur de bile, & qu'on nomme alors chyle.

La nature, comme il le paroît, agit chymiquement, sans aucun appareil organique, & avec le seul mouvement peristaltique des intestins, & la pression alternative du diaphragme & des muscles abdominaux; elle produit des décompositions admirables, des séparations ou précipitations, & des combinaisons, qui sont fondées sur des loix chymiques invariables, mais en même temps impénétrables, auxquelles non-seulement l'art ne pourra jamais se conformer, mais aussi que les hommes ignoreront toujours. Le chyle ainsi tout préparé, séparé des matières hétérogènes, qui, excepté la partie glutineuse qui pourroit surnager, deviennent des féces, passent à travers les vaisseaux lactés par une attraction particulière & un méchanisme admirable, que le célèbre *Lieberkuhnius* a tenté de décrire.

M. Marherr vient de renouveller la fameuse question qui a été agitée

par tous les Physiologistes, & il conclut enfin que, malgré qu'il nie à l'huile de la bile, la qualité de dissoudre, la bile, en séparant l'huile qui est étendue dans le chyme par le moyen du principe muqueux, donne au chyle la couleur blanche, & par-là, il croit avoir résolu ce problême: « Comment se peut-il faire que le chyle produit par tant » d'alimens différens, acquiert toujours une couleur blanche, & paroît » toujours homogène ».

Mais on voit facilement qu'en donnant la raison de la couleur de la bile, il n'y a qu'une partie du problême de résolue, & qu'il reste à expliquer pourquoi le chyle paroît toujours homogène? car l'homogénéité du chyle ne peut pas se tirer de sa blancheur, qualité extérieure qui convient à quantité d'autres substances, mais seulement de ses parties constituantes qui doivent toujours être les mêmes, & qui, par l'analogie du chyle avec le lait, sont principalement une partie séreuse acide-douce, une substance butyracée & caseuse, comme je l'ai déja insinué. Il a déja été assez démontré que tous les végétaux, & surtout ceux qui servent à notre nourriture, contiennent ces substances. C'est pourquoi, en ajoutant ici ce que Marherr dit plus haut, le problême est entièrement résolu.

On peut demander à présent comment le chyle se forme des alimens purement animaux & charnus? Mais on a déja dit que la substance animale, résolue en muqueux, & dissoute par l'eau, peut se rassembler immédiatement, & tandis qu'elle passe à la chylification: le chyle à la vérité n'en est pas entièrement formé, mais seulement sa partie caseuse; & si l'huile en est séparée, peut-être en partie la butyreuse, dans ce cas, si la substance sucrée de la bile vient à s'y joindre, il se formera un peu de vrai chyle.

Il ne reste plus que quelques mots à dire sur les expériences de *Schroeder*, Professeur de Médecine dans l'Université de Gottingue, sur lesquelles *Marherr* s'est appuyé pour ôter à la bile son principe savonneux & alkalin.

Schroeder a fait presque toutes ses expériences sur de la bile qu'il méloit avec du lait, qui se coaguloit plus ou moins. Mais comme le lait est un chyle consommé & parfait, & que par conséquent il diffère en quelque façon du chyle récent, ces expériences ne prouvent rien ou prouvent trop; car dans les organes où le chyle se prépare & se rassemble, la bile afflue continuellement. S'il étoit de la nature de la bile de coaguler le lait, elle devroit empêcher la préparation du chyle, ou le coaguler après sa formation. Nous voyons cependant le contraire arriver: ces expériences ne prouvent donc rien en faveur de la bile. De plus, il n'y a rien d'étonnant que le lait hors du corps soit coagulé par la bile; quantité d'autres substances produisent le même

effet, dont on ne peut donner davantage de raiſon. Le lait ſe décompoſe auſſi de lui-même en peu de temps; car cette liqueur eſt une vraie émulſion, une préparation plutôt méchanique que chymique. En effet, la partie huileuſe du lait n'eſt pas unie intimément avec les autres, mais ſeulement collée à la ſubſtance mucoſo-glutineuſe & caſeuſe, par le moyen de laquelle elle eſt diſtribuée également dans la partie ſéreuſe. Ces trois parties ont une forte tendance à ſe ſéparer; car elles ont toutes une gravité ſpécifique différente. Delà, ſi les particules intégrantes de chacune d'elles tendent à l'envi à ſe rapprocher, ces trois parties, d'après les loix de la gravité, cherchent néceſſairement à ſe ſéparer; c'eſt ce qui arrive ſouvent. Si la partie caſeuſe ſeule perd ſa diſſolubilité dans la partie ſéreuſe, & qu'elle ſoit ſéparée avec la partie huileuſe & viſqueuſe de la ſéreuſe, on obtient alors un fromage gras, & très-bon. Si, en battant le lait, on conſerve la diſſolubilité de la partie caſeuſe, & qu'on ſépare la partie huileuſe, alors la ſéreuſe mêlée avec la caſeuſe, le lait ſe trouve ſans partie butyreuſe, qui iſolée forme le beurre. J'ai dit que pluſieurs ſubſtances accéléroient la diſſolution du lait: les principales ſont les acides quelconques, qui altèrent la partie ſereuſe, & la font entrer dans une eſpèce de fermentation acide; enſuite, tous les alkalis qui attaquent la partie huileuſe; enfin, quantité d'autres qui ne ſont ni acides, ni alkalines, telles que ſur-tout la bette ou caille-lait, les fleurs de toutes les eſpèces de chardons, les odeurs fortes & déſagréables, &c. Qu'y a-t-il donc d'étonnant que la bile, qui eſt formée de ſucs de différentes ſubſtances, liqueur très-compoſée & très-altérable par elle-même, produiſe de tels effets ſur le lait, ſur-tout hors du corps?

Enfin Schroeder eût avec plus de raiſon nié l'inſolubilité de l'huile par la bile, s'il l'eût diviſée par trituration, comme la bile délivrée d'une trop grande quantité d'eau; car la leſſive même des Savonniers, ſi elle eſt trop aqueuſe, ne peut pas diſſoudre l'huile. Il paroît donc évidemment que Marherr a regardé avec trop de généroſité les expériences de Schroeder, comme au-deſſus de toute exception.

Je reviens à préſent à la bile; & récapitulation faite des inductions que l'on peut tirer des expériences de *Verheien*, de M. *Cadet* & des miennes: je conclus, que la bile eſt compoſée d'une humeur aqueuſe très-abondante, d'une partie conſidérable de muqueux pur, & d'une autre qui tient en diſſolution le gluten animal qui ſe rencontre peut-être incomparablement moins dans la bile que dans la ſéroſité du ſang; enſuite d'un ſavon copieux formé de la baſe du ſel marin, ou de l'alkali minéral, que la bile reçoit pur du ſang, & d'une réſine particulière produite vraiſemblablement de la dégénération des globules rouges du ſang, qui contient une huile eſſentielle aromatique de la nature

de la myrrhe ; d'un corps abondant mucoso-sucré, semblable au corps sucré du règne végétal, ou à cette partie constituante des végétaux, qui seule peut passer à la fermentation vineuse, & fournir des esprits ardens ; enfin, d'un esprit recteur particulier, qui, dans la bile fraîche, exhale une odeur de myrrhe, & dans l'ancienne une odeur de musc. Telle est la constitution naturelle de la bile, & sur-tout de celle de bœuf, qui a servi à mes expériences. La bile est donc une liqueur végéto-animale ; & dans ceux qui se nourrissent principalement de végétaux, elle tient plus de la nature végétale que de l'animale.

RÉPONSE

A M. SENNEBIER, *Bibliothécaire de la République de Genève* (1).

JE ne pouvois, Monsieur, espérer de mes foibles travaux un prix plus satisfaisant que l'accueil que vous avez bien voulu faire à mes Observations sur vos excellens Mémoires. Quelqu'illusion que puisse faire à l'amour-propre un suffrage tel que le vôtre, je n'ai regardé les éloges que vous m'avez donnés, que comme les encouragemens d'un Maître indulgent. Je ne puis mieux répondre à votre complaisance, qu'en cherchant à m'en rendre digne par de nouveaux efforts ; c'est ma théorie toute entière que je vais soumettre à votre jugement. J'ai senti, en relisant cette première partie, que j'y avois pris le ton beaucoup plus confiant qu'il ne me convient : mais j'étois persuadée de ce que je disois ; & l'on prend trop souvent sa propre persuasion pour la preuve de la vérité. J'ai voulu corriger cette faute & réformer mon Ecrit : mais j'ai reconnu que le ton continuel de doute, & l'aveu de ma foiblesse, qui devroient être si souvent répétés, deviendroient fastidieux. J'ai donc, une fois pour toutes, l'honneur de vous assurer, Monsieur, vous & ceux qui me liront, qu'il est impossible d'avoir moins de confiance en ses idées que j'en ai dans les miennes ; que je serai toujours prête à les sacrifier, non-seulement à l'évidence de la vérité, mais même à des probabilités plus fortes, lorsque je pourrai les saisir.

Je sais combien il est nécessaire de présenter des expériences à l'appui d'un systême : j'en ai beaucoup projettées ; un voyage de près de trois mois ne m'a pas permis de les faire encore, & a interrompu celles

(1) Voy. Journal de Physique, Avril 1778.

que j'avois commencées. J'avois planté & placé, dans l'obſcurité, des graines & des oignons de pluſieurs eſpèces de plantes les plus ſapides & les plus colorées, pour examiner les effets de l'étiolement, tant ſur les oignons & ſur les racines ſapides & colorées, que ſur les tiges, les feuilles, &c. : mais on a tout laiſſé mourir de ſoif pendant mon abſence.

Je deſirerois auſſi éprouver les effets de l'électricité ſur les plantes, dans différens états d'étiolement, ſoit en les plongeant & en les tenant long-tems dans des atmoſphères électriques, ſoit en les faiſant pénétrer plus rapidement & plus abondamment par ce fluide : je deſirerois fort que quelqu'autre Phyſicien voulût tenter en même tems ces expériences ; je ne doute pas qu'il n'en réſultât des obſervations intéreſſantes, en les variant autant qu'elles peuvent l'être, & en y apportant la patience & l'exactitude, ſi néceſſaires en cas pareils. Je me propoſe de parcourir cette carrière; & sûrement, j'écarterai de moi toute idée de préoccupation, toute envie de plier les faits à mon ſyſtême. Je n'ai pas la prétention de tout expliquer, quand même je croirois que tout peut s'expliquer par mes principes. Je crois qu'il faudra encore bien des obſervations, avant d'arriver à des ſolutions ſatisfaiſantes de pluſieurs phénomènes ; je prévois bien des difficultés auxquelles je n'eſpère pas de répondre, au moins de ſi-tôt. Les ſeuls phénomènes qui tiennent au paſſage de la lumière à travers le verre, me paroiſſent en préſenter d'importantes, auxquelles on n'a peut être pas encore fait attention : en ſort-elle dans l'état où elle y eſt entrée ? En la ſuppoſant un mixte, comme je le fais, perd-elle quelques-uns de ſes principes en traverſant le verre ? Pluſieurs effets ſembleront contrarier ma théorie : mais pluſieurs ne ſemblent-ils pas ſe contrarier entr'eux ? Il faudra chercher à les concilier enſemble & avec un ſyſtême général. Il naîtra, des phénomènes des couleurs, bien d'autres difficultés ; je préſenterai mes idées ſur ce que je croirai concevoir ; j'avouerai de bonne foi mon ignorance ſur le reſte, & mon embarras ſur ce qui paroîtra ſe refuſer à mes principes. De nouvelles obſervations, de nouvelles réfléxions m'éclaireront peut-être un jour : mais c'eſt de vous, Monſieur, que j'eſpère le plus de lumière ; c'eſt dans vos Ouvrages que j'irai les puiſer. Si je n'ai pas déja abandonné un ſyſtême que vous rejettez, c'eſt que je vous avoue que je le regarde encore comme ayant bien des caractères de vérité. Détrompez-moi, Monſieur; & c'eſt alors qu'en vous faiſant le ſacrifice d'une erreur, je vous rendrai l'hommage le plus digne de vous.

J'ai l'honneur d'être, Monſieur,

Votre très-humble & très-obéiſſante ſervante.

Vous admettez, Monsieur, ainsi que presque tous les Physiciens, depuis Newton & Roemer, l'émission continuelle de la matière de la lumière hors du Soleil; elle est, selon vous, une émanation constante de la masse de cet astre. Mon système repose sur une supposition absolument contraire à la vôtre; si la lumière émane du Soleil, comme de sa source, toutes mes idées sont renversées : je vous demande donc la permission d'examiner un moment cette question, qui devient entre nous de la plus grande importance. Je me propose de présenter une théorie claire & complette de ce fluide, qui me paroît le plus grand agent de la nature : c'est à lui que j'attribue éminemment tous les effets de l'élasticité, tous ceux de la chaleur. C'est ce fluide qui, répandu dans tout l'espace, & le remplissant constamment, exerce une action continuelle, mais plus ou moins vive, sur tous les corps. C'est lui qui les pénétrant tous, se combinant avec tous, les forme, les conserve & les détruit. Vous sentez bien, Monsieur, qu'il étoit d'une nécessité indispensable que j'assignasse & que j'établisse, d'une manière fixe & déterminée, sa nature & son lieu; c'est ce que j'ai fait dans le Mémoire auquel vous me faites l'honneur de répondre. Vous partez, en y répondant, d'un principe essentiellement différent du mien. Si la matière de la lumière remplit constamment tout l'espace, elle peut y produire tous les effets que je lui attribue; si elle le traverse par instant, & comme un torrent dont la source est dans le Soleil, dont la course finit je ne sais où, & dont la matière se perd je ne sais comment, ce fluide ne peut plus opérer constamment toutes les actions que je lui attribue, tant dans son état de lumière que dans l'état contraire, tant comme fluide élastique ambiant que comme fluide élastique incarcéré : nous ne pouvons donc transiger sur cette question; je la traiterai le plus sommairement qu'il me sera possible : j'espère en dire assez, sinon pour faire recevoir ma théorie, au moins pour qu'on ne la rejette pas légérement; & *à priori* seulement, parce qu'elle contredit le systême de l'émanation solaire. Peut-être que l'explication des phénomènes l'appuiera ensuite de manière à lui concilier quelque faveur & quelque vraisemblance, qui s'augmentera à mesure de l'attention que l'on apportera à considérer les phénomènes généraux & les phénomènes particuliers, & à comparer leur explication d'après mes principes, ou d'après le principe de l'émanation.

En répondant à votre excellent Mémoire, je suivrai d'abord tout ce qui tient à la partie systématique; les objections viendront ensuite dans l'ordre où vous me faites l'honneur de me les proposer.

Selon vous, Monsieur, « 1°. la lumière jaillit du Soleil dans l'état

» de mixte ; un prisme tamiseroit alors ses sept rayons, comme il les » tamise sur la terre, & comme il les fait remarquer dans la lumière » qui s'échappe de tous les corps lumineux.

» La lumière paroît être un corps plus homogène qu'on ne l'ima- » gine ; la différente couleur de ses sept rayons paroît être seulement » l'effet de la différente vîtesse des corpuscules lumineux qui les com- » posent ».

Je conviens, Monsieur, que cette théorie est aujourd'hui généralement admise : mais c'est ici que commence mon schisme ; l'autorité de Newton & la vôtre, Monsieur, devroient être des règles de foi en Physique, si la Physique pouvoit être soumise à des autorités : mais la nature ne s'est encore complettement révélée à personne ; & son oracle, Newton, que j'ose combattre, me fournira, plus d'une fois, lui-même les armes les plus fortes pour défendre ma cause. Personne n'a mieux connu que lui ma matière élastique ; il lui a accordé toutes les propriétés que j'emploie pour l'explication des phénomènes, l'ubiquité, l'élasticité, principe, &c. &c., c'est ce que nous verrons dans le tems.

Je vais me permettre quelques réflexions sur le système de l'émanation de la lumière. Je crois qu'il en résultera qu'il s'en faut de beaucoup qu'elle soit démontrée.

Le Soleil est le centre commun sur lequel pèsent, ou vers lequel tendent tous les corps compris dans son système : Saturne, qui en est éloigné à une distance infinie, se précipiteroit sur ce centre, si nulle autre cause n'arrêtoit la force avec laquelle il y tend, & ne changeoit sa direction ; & ce même centre pousse cependant, hors de sa masse, des particules qu'il lance, avec une force infinie, jusques vers Saturne. Voilà donc un centre vers lequel toute matière tend, qui attire toute matière, & qui repousse en même tems hors de lui-même, & par tous les points de sa surface, avec une force & une vîtesse inconcevables, une matière qui remplit tout l'espace. Tous les rayons, par lesquels cette matière est repoussée, sont en même tems les rayons par lesquels toute autre matière est attirée (1). Cette première difficulté a déja été

(1) Invoquera-t'on la vertu répulsive de M. de Buffon* ? Dira-t'on que dans le Soleil, la matière de la lumière est portée à ce point de division & de liberté où, selon ce Philosophe, toute matière deviendroit lumière, & qu'alors elle y jouit, d'après ses principes, de toute sa vertu répulsive ? Je sens qu'avec bien de l'imagination, bien de l'esprit, on pourroit présenter cette proposition d'une manière assez spécieuse. L'imagination & l'esprit sont deux terribles ennemis de la vérité & de la raison ; mais les faits sont des auxiliaires puissans, à l'aide desquels les dernières parviennent à triompher. Je crois que nous en aurons une nouvelle preuve, si jamais on propose sérieusement cette explication de la lumière.

* Voy. Introd. à l'Hist. des minér. Tom. 1, pag. 14 & 15, édit. in-12.

présentée par différens Physiciens ; & si d'autres se sont efforcés d'y répondre, j'avoue que leurs solutions ne m'ont pas paru concluantes.

Non seulement le Soleil repousse de son sein un fluide qui, quelque subtilité qu'on veuille lui attribuer, est cependant formé de globules d'une substance solide, & peut-être de la plus solide de toutes les substances : mais ces globules sont, selon plusieurs Physiciens, de sept degrés de densité différente ; ce qui produit les sept couleurs : or, ces densités différentes le sont-elles, ou par la nature propre de sept différentes substances, ou par des modifications de la même substance ? Si ces substances sont différentes, le sont-elles en tant que substances simples ou élémentaires, ou comme des mixtes différens ? Si ce sont des substances simples ou élémentaires, voilà bien des substances primitives à admettre pour étayer une hypothèse. Si ce sont différents mixtes, même difficulté. Il paroît difficile, dans tous les cas, & d'après la proposition admise, de supposer *que la lumière du Soleil est plus homogène qu'on ne l'imagine*. Si ce sont des substances différentes, toute idée d'homogénéité est détruite ; chaque rayon de lumière doit être un mixte, un composé, un sur-composé : car comment ces substances confondues ensemble dans le Soleil, que l'on suppose apparemment dans un état de la plus violente agitation intérieure, pour imprimer au fluide, dont il est pénétré, ou qu'on supposera peut-être former toute sa substance, ce mouvement, *quaquà versùm*, qui fait jaillir, hors de lui, ce fluide avec tant de rapidité ; comment, dis je, dans ce mouvement intestin, ces sept substances ne se combinent-elles pas ? La lumière du Soleil, dans cette supposition, ne paroît pas pouvoir être homogène ; ou bien, après avoir supposé sept substances différentes, il faudroit encore supposer qu'elles n'ont aucune affinité entr'elles, qu'elles sont incombinables ensemble, quoiqu'il soit prouvé qu'elles se combinent dans tous les corps terrestres ; ce qui répugneroit à la saine physique, ou ce qui seroit au moins une supposition plus que gratuite : mais il n'en résulteroit pas moins encore que le faisceau de lumière, dans lequel elles seroient réunies, ne seroit pas homogène.

Si l'on suppose que les sept rayons ne sont qu'une seule & même substance, la différence des couleurs est-elle l'effet de la différente densité des globules de ces sept rayons. Je demanderai alors quelle est la cause de ces différentes densités dans des globules de la même substance élémentaire, & certainement on ne me répondra rien de satisfaisant.

Vous réduisez, Monsieur, autant qu'il est possible, les difficultés qui naissent de cette supposition, en admettant que les différentes couleurs ne sont ni l'effet de la différence des substances, ni même des différentes densités des globules, mais seulement des différentes vitesses qui leur sont imprimées, en sortant du globe du Soleil.

Dans ce cas, je demanderai, 1°. quelle eſt la cauſe de ces différentes viteſſes, en ſortant d'un milieu où le mouvement doit être général & commun, & en s'échappant par tous les points de la ſurface de ce milieu ? 2°. quelles preuves on a de la différente viteſſe des différens rayons ? J'avoue que je n'en connois point de concluantes.

Dira-t-on, pour répondre à la première queſtion, que la différence des vîteſſes imprimées par une même force, ſont en raiſon des diamètres des maſſes frappées ? que les molécules de la lumière ſont de ſept groſſeurs différentes, quoique de ſubſtance ſimilaire ? qu'elles ne diffèrent que par leurs volumes ? que les viteſſes ſont en raiſon des volumes ? & que ces différens volumes ſont produits par la contexture de la ſurface du Soleil, qui, ſemblable à un tamis, eſt percée de ſept eſpèces de trous différens, tellement diſpoſés, que les ſept dimenſions ſe trouvent toujours réunies dans tous rayons lumineux, quelle que ſoit la partie de lumière que l'on intercepte dans le milieu général ? Ce ſeroit encore une ſuppoſition qui, outre une idée aſſez ridicule qu'elle préſente, entraîneroit encore beaucoup d'autres ſuppoſitions, ſi on l'analyſoit ; mais je traite ici cette queſtion trop ſubſidiairement, pour m'appeſantir ſur toutes ces parties.

Enfin, que devient cette matière émanée du Soleil ; s'en appauvrit-il ? Se diſſipera-t-il totalement par cette tranſpiration violente & continuelle ? Sera-ce là ſa fin ? L'eſpace s'en remplira-t-il ? Ou quelque autre corps céleſte a-t-il, pour attirer & ramaſſer cette matière, autant de force que le Soleil en a pour la repouſſer ? Ce corps ſuccédera-t-il au Soleil, après s'être enrichi de ſes pertes, imbibé de ſa ſubſtance ? Sont-ce les comètes qui la recueillent dans leurs routes, pour la rapporter au Soleil, en tombant dans ſon ſein ? Je ne penſe pas que l'on ſe tire d'embarras, en ſuppoſant que cette quantité de lumière émanée du Soleil, ne forme, en des ſiècles, qu'une maſſe inſenſible ; cette ſuppoſition, qui ſeroit d'une très-petite & très-pauvre reſſource, deviendroit une difficulté de plus, & une difficulté inſurmontable, lorſqu'on parleroit des effets attribués à la lumière, comme matière qui ſe combine avec les corps terreſtres. D'ailleurs, quelle que fût la ténuité de cette matière, la continuité de ſon émanation par tous les points de la ſurface du Soleil, & la rapidité de cette émanation, ne permettroient pas de regarder, comme ſi peu conſidérable, la quantité qui s'en répandroit dans l'eſpace.

Quoique ces queſtions ne ſoient que préſentées, & comme propoſées ici, je crois qu'elles paroîtront ſuffiſamment ſérieuſes à tout Phyſicien attentif & réfléchi. Je le répète, ce n'eſt que ſubſidiairement & ſommairement que je traite cette matière ; j'ai ſeulement voulu indiquer que la ſuppoſition de l'émanation de la lumière n'étoit pas aſſez

démontrée, pour que l'on pût s'en prévaloir, de façon à rejetter toute hypothèse qui y seroit contraire, en se dispensant de donner aucune autre raison. Mon systême repose sur une base tout-à-fait différente, ainsi que vous l'avez vu, Monsieur : j'admets la matière de la lumière, comme remplissant tout l'espace & pénétrant tous les corps ; ce principe n'exige pas autant de supposition ; il me paroît entraîner, après lui, beaucoup moins de difficulté ; il me suffit pour l'explication de tous les phénomènes ; ainsi, vous voudrez bien me pardonner cette incursion sur un autre principe inconciliable avec le mien.

Je me permettrai d'ajouter encore une nouvelle observation ; que je crois de la plus grande importance ; la transmission de la lumière, comme matière émanée du Soleil, & traversant 33 millions de lieues en huit minutes, doit-elle paroître aussi démontrée aujourd'hui, qu'elle le paroissoit il y a quelques années ? L'analogie de la matière électrique avec la matière de la lumière, n'autorise-t-elle pas à conclure de l'une à l'autre, jusqu'à un certain point ? Or, il est reconnu aujourd'hui que la matière électrique, rassemblée sur le plateau, ne parcourt pas les conducteurs, pour se manifester à leurs extrémités ; mais que c'est d'une de ces extrémités qu'elle jaillit, étant poussée par celle qui afflue à l'autre : l'aigrette est donc produite, non par le transport immédiat de la matière électrique de dessus la surface du plateau à l'extrémité des conducteurs, mais par l'impulsion du fluide dont ces conducteurs étoient pénétrés, & qui, pressé à un bout, s'échappe par l'autre ; ce qui est absolument conforme à mon systême, dans lequel le globe solaire agit sur le fluide qui remplit tout l'espace, comme le plateau agit sur le fluide contenu dans les conducteurs : il ne fait que presser les rayons de ce fluide, qui tombent sur sa surface ; & cette impulsion, seule cause de la modification de la lumière, la détermine dans la direction du rayon : mais elle ne produit sur l'œil la sensation de lumière, que lorsqu'elle a été réfléchie par un corps solide. En voilà assez, Monsieur, sur le premier paragraphe de votre réponse ; nous y reviendrons plusieurs fois, en examinant les différens phenomènes, & surtout en parlant de l'électricité : je passe aux autres observations que vous avez daigné me faire, & je desire de pouvoir être plus laconique.

Selon vous, Monsieur, la lumière qui arrive jusqu'à nous, ne sauroit être le phlogistique pur ; & vous me renvoyez aux différences que vous avez établies dans votre second Mémoire sur le phlogistique, Journal de Février 1777, pag. 102, où vous vous exprimez ainsi :

« Quoique la lumière approche beaucoup du phlogistique, elle en » diffère cependant à divers égards : le phlogistique agit sur tous les » nerfs ; la lumière n'ébranle que l'organe de la vue : le phlogistique, » par lui-même, échauffe, brûle ; il faut réunir, serrer plusieurs rayons

» de lumière, pour leur donner de la chaleur. Le phlogistique pénètre » les corps transparents & les corps opaques; la lumière pénètre les » premiers, mais elle est repoussée par les seconds. Il me semble qu'on » peut conclure de-là, que le phlogistique & la lumière diffèrent par » leurs masses: la lumière seroit le feu pur; le phlogistique seroit ce » feu dont la masse est augmentée par la terre & par l'acide qui lui » sont adhérents. La lumière doit être plus volatile que le phlogistique, » & par conséquent, elle doit être moins active que lui; ce qu'il y a » de certain, c'est que l'acide, combiné avec le phlogistique, diminue » beaucoup la volatilité de ce dernier».

J'avoue, Monsieur, que les différences, que vous assignez ici entre les deux principes, ne détruisent pas mes idées sur leur identité. «1°. Le » phlogistique, dites-vous, agit sur tous les nerfs; la lumière n'ébranle » que l'organe de la vue».

Sous quelle forme, dans quel état le phlogistique agit-il sur tous les nerfs? A-t-on soumis les nerfs à l'action d'un phlogistique pur? Vous convenez vous-même, dans les pages qui précèdent, qu'il n'y a aucun phlogistique sans acide; comme vous parlez, au commencement de ce chapitre, de l'air phlogistiqué ou de l'air vicié par la respiration des animaux, je me crois autorisé à penser que c'est de ce phlogistique que vous dites qu'il attaque tous les nerfs: mais ce fluide aëriforme ne peut être pris pour le phlogistique pur, il est évidemment très-acide; c'est même l'acide qui y domine: c'est à la manière des acides qu'il agit éminemment; il rougit la teinture de tournesol; il fait crystalliser l'huile de tartre; il précipite l'eau de chaux; il se combine avec l'alkali volatil; & perd, par cette combinaison, ses propriétés irritantes. Il paroît donc que dans ce mixte, c'est l'acide & non le phlogistique qui domine: ils n'y sont certainement purs ni l'un ni l'autre; mais celui des deux, qui paroîtroit approcher le plus de la pureté, seroit peut-être l'acide: 1°. parce que c'est lui qui y jouit le plus de ses propriétés; 2°. parce qu'après l'union de cet acide avec l'alkali, le phlogistique ne s'y manifeste plus sous la forme irritante que vous lui attribuez, comme un caractère radical dans cette expérience. Cependant, si le phlogistique y est en si grande abondance, s'il a tant d'affinité avec l'acide, s'il est par lui-même si irritant, comment se laisse-t-il enlever son acide par l'alkali? comment n'est-il plus irritant, après avoir perdu son acide? Je ne m'étendrai pas sur ces questions; les étiologies chymiques se prêtent à tous les systêmes; tous les phénomènes concourent, dans tous les laboratoires, à établir, à démontrer les idées du propriétaire; les dégagemens, les réactions tirent de tous les embarras. Je ne crois pas avoir besoin de m'y enfoncer ici; il me suffit d'avoir démontré que l'on ne peut pas attribuer évidemment & exclusivement au phlogistique pur, l'irritation dont il s'agit.

Mais

Mais en admettant que ce principe eût une action irritante sur tous les nerfs, seroit-ce une différence bien caractérisée entre lui & la lumière ? Cette dernière n'a-t-elle d'action que sur l'organe de la vue ?

Si nous n'entendons, par action de la lumière, que la sensation de lumière, que cet ébranlement qui produit l'idée de lumière, le principe est certain : mais la sensation de lumière appartient à l'organe de la vue, comme la sensation d'odeur à l'organe du nez. On ne peut pas dire que le principe de l'odeur n'agit pas sur tous les nerfs, parce qu'il ne produit la sensation d'odeur que sur les nerfs olfactiques ; le contraire est trop connu. Ecartons donc l'idée de la sensation de lumière, de la recherche des effets, & de l'action de la lumière sur tous autres nerfs que sur ceux de l'organe de la vue. Ainsi, la question se réduit à ceci : le phlogistique pur étant supposé agir par lui-même comme irritant sur tout le système nerveux, la lumière n'a-t-elle aucune action irritante sur ces tissus?

1°. L'exemple seul de cette action de la lumière sur les nerfs qui composent l'organe de la vue, ne seroit-il pas une preuve suffisante qu'elle agit sur tous les nerfs, jusqu'à ce qu'on eût démontré que quelqu'autre cause influe dans ce phénomène & le produit : or, c'est ce que vous ne supposez pas, Monsieur, & ce qu'il seroit difficile de prouver. Si la lumière agit comme lumière, sur tel nerf comme nerf, il seroit conséquent d'en déduire que la lumière a une action sur les nerfs ; & que si elle ébranle ceux-ci, elle en ébranleroit d'autres, si rien ne s'opposoit à son action, & que les circonstances fussent les mêmes. Il faut donc attribuer l'action de la lumière sur les nerfs de l'organe de la vue, à des causes particulières, ou supposer que des causes particulières peuvent seules empêcher cette action sur les autres nerfs ; & je pense qu'il est aussi difficile d'assigner les causes particulières, qui détermineroient l'action de lumière dans le premier cas, indépendamment des propriétés essentielles & respectives de la lumière & des nerfs, propriétés qui résultent de l'action d'un fluide élastique poussé rapidement contre des tissus imbibés du même fluide élastique, ce qui produit le ressort ; que facile de reconnoître les causes qui détruisent quelquefois son action, & de démontrer cette action dans beaucoup d'autres circonstances.

Pour déterminer l'action de la lumière sur les nerfs, il est nécessaire de la considérer dans des états différens.

Le phlogistique, & particulièrement celui qui a servi d'exemple, le gas de la respiration, n'agit sensiblement que lorsqu'il est dans une certaine abondance & dans un certain état de concentration : il doit en être de même de la lumière ; elle doit agir plus ou moins sensiblement dans différens états, dans différentes circonstances, ce qui re-

pond à votre seconde différence. Quant à la troisième, elle tient à la théorie de la lumière & à la manière dont la matière de la lumière acquiert la modification lumineuse, ce qui ne s'opère que par la réflection, comme je l'ai déja dit. On ne peut pas dire que les corps opaques *repoussent* la lumière : ils en réfléchissent une partie, ce qui est bien différent de repousser ; & en absorbent une autre, ce qui est généralement reconnu. Nous reprendrons ceci en traitant de la matière de la lumière passant à la modification de lumière. Je connois peu la manière dont agiroit votre phlogistique, supposé pur; vous ne nous l'indiquez, Monsieur, dans le paragraphe que j'analyse, que comme exerçant les propriétés d'un fluide aëriforme très-acide, & dont l'action paroît devoir être attribuée à son acide. Je ne puis parler que de ma manière de concevoir l'action de la lumière.

Je considère la lumière comme ayant trois manières d'agir. 1°. Comme fluide poussé avec rapidité contre la surface des corps; comme tel, & comme agissant sur toutes les particules solides des surfaces, ils les presse contre celles sur lesquelles elles s'appuient ; il frappe sur elles, par une suite de vibrations répetées & continues, tant que ces surfaces sont soumises à son action.

2°. Comme fluide très-délié, très-rare, très-subtil; comme tel, il pénètre entre tous leurs tissus : je considère les tissus des corps, & surtout ceux des végétaux & des animaux, dont il doit être particulièrement question ici, comme formés de différens aggrégats de molécules différentes; ces aggrégats ont entr'eux différens degrés d'adhésion & de cohésion, de même que les molécules qui les composent, adhèrent plus ou moins les unes aux autres. Les particules constituantes des corps forment les aggrégats les plus cohérens; les particules intégrantes forment les aggrégats les moins cohérens : de-là, naissent différentes actions produites par la matière de la lumière, selon qu'elle pénètre plus ou moins ces différens aggrégats ; c'est ce que nous expliquerons.

3°. Je considère la lumière comme un mixte qui se décompose dans les corps, & dont les principes se combinent plus ou moins avec eux, & influe, d'une manière très-importante, sur leur constitution (1).

Il paroîtra peut-être que je devrois encore considérer ici la lumière comme principe, ou au moins comme cause active déterminante de

---

(1) J'ai supposé dans mes premiers Discours sur la matière de la lumière (Voy. Journal de Mai 1777, pag. 331; & Septembre même année, pag. 206 & suiv.), que cette matière se composoit en entrant dans notre atmosphère & en la traversant. Mais est elle pure, homogène, lorsqu'elle y arrive ? l'est-elle dans les grands espaces qui existent entre les atmosphères des différens corps célestes? Les principes avec lesquels elle se combine dans ces differentes atmosphères, y restent-ils? Je n'en sais rien.

chaleur : mais cette considération appartient à sa seconde propriété, & y trouvera sa place.

De la lumière considérée comme un fluide, pressé avec rapidité sur la surface des corps.

Sous ce point de vue, la lumière se confond avec tous les fluides, son action est semblable à la leur, si on n'a aucun égard à la pénétration, ce qui appartient à l'article suivant ; son action se calculeroit comme toute autre, par la masse & la vîtesse, & si l'on pouvoit déterminer ces deux élémens, l'action de la lumière, à cet égard, seroit aussi aisée à calculer que celle de l'eau, de l'air poussé contre toute surface résistante : mais si la connoissance de la puissance de la force sert à déduire l'étendue de l'effet, on peut aussi, de la connoissance de l'effet, deduire l'énergie de la puissance qui le produit. Il ne seroit donc pas impossible de déterminer la force d'action de la lumière considérée comme un fluide percutant : je pense cependant que cela seroit très-difficile ; je m'en occuperai peut-être un jour, & je me trompe fort, si aucuns de ses effets, comme mobile poussé contre un obstacle, sont compatibles avec la vîtesse supposée jusqu'à présent, & qui lui feroit parcourir plus de quatre millions de lieues par minute. Quelle que pût être la masse, nulle autre force, nulle autre action de la nature ne pourroit être comparée à celle-ci, & la nature ne fait point de ces grands sauts. Si la percution de la lumière tend à diviser les corps avec une puissance si énorme, quelle est la cause, quelle est la force qui résiste à cette puissance ? La cohésion de l'attraction devra être augmentée à proportion : & pourquoi faire de si grands frais, pourquoi porter à l'infini les impulsions & les résistances, lorsque rien ne paroît l'exiger, ni même l'indiquer ?

La lumière, sous le point de vue où nous la considérons ici, comme fluide poussé avec rapidité sur la surface des corps, peut donc, quelle que soit sa vîtesse, produire dans les corps élastiques, & particulièrement dans les végétaux & dans les animaux, dans l'état de vie, des vibrations qui excitent l'action tonique de leurs parties, qui les aident à exprimer d'entr'elles, jusqu'à un certain point, le flegme surabondant, & à s'appliquer plus immédiatement les unes contre les autres (1). Cette action doit être plus puissante sur les aggrégats formés par les parties constituantes, comme étant déjà plus rapprochées, ayant plus de tendance réciproque, & présentant des surfaces moins perméables ;

(1) On sait que la lumière excite des vibrations dans un ressort de montre exposé au foyer d'une lentille.

elle doit aussi agir sur les aggrégats des particules intégrantes, mais avec moins d'énergie, parce qu'elles sont plus perméables & moins élastiques. Elle doit enfin rapprocher les unes des autres, les unir ensemble; elle est donc propre à donner de la solidité à leurs tissus, & nous verrons que c'est-là une des principales causes par lesquelles, comme vous l'avez pensé vous même, Monsieur, les plantes ne s'étiolent pas lorsqu'elles sont exposées à la lumière: mais nous verrons aussi dans la suite que cette cause ne suffit pas, & que les principes que la lumière porte dans les végétaux, en s'y combinant, y influent plus encore; & c'est un des articles sur lesquels nous différons.

Mais quel que soit l'effet de la lumière, comme fluide percutant & agissant contre la surface des corps, cet effet est modifié par la résistance que lui oppose le même fluide disséminé dans ces corps; & les combinaisons de ces percutions & de ces résistances produisent dans ces corps, tant dans leur état d'accroissement, que dans l'état de destruction, des phénomènes très-importans à considérer: c'est ce dont nous allons parler, en traitant de la lumière considérée comme un fluide qui pénètre les corps.

De la lumière considérée comme un fluide qui pénètre les corps.

En considérant la matière de la lumière comme un fluide très-subtil, très-rare, très-élastique, qui remplit tout l'espace inter-planétaire, je la considère aussi comme pénétrant tous les corps, à l'aide des pores dont toutes les substances sont parsemées, comme remplissant tout l'espace que n'occupent pas les parties solides de ces corps, & comme disséminée, tant entre les parties intégrantes, qu'entre les parties constituantes de ces corps, ainsi que je l'ai déja dit. J'appelle état de dissémination, la manière dont la matière de la lumière existe dans les parties intégrantes; & état d'incarcération, la manière dont la matière de la lumière existe dans les parties constituantes. Ces deux états seront plus particulièrement expliqués dans la suite, & lorsque je parlerai des différens phénomènes, pour l'explication desquels je regarde cette distinction comme absolument nécessaire.

Ce fluide, comme étant éminemment élastique & en contact avec toutes les sphères célestes dans tous les points de leurs surfaces, reçoit toutes les impressions qui résultent des mouvemens de ces corps, & dans toutes les directions selon lesquelles ces corps se meuvent. Ces impressions se communiquent de molécules en molécules; & comme ces molécules sont des ressorts parfaits, l'action se communique instantanément dans toute la ligne: ce qui rend bien plus concevable la propagation de la lumière, que le transport effectif & réel de cette

matière, depuis la surface du Soleil jusqu'à la terre, en huit minutes.

On conçoit aisément que c'est du Soleil que cet océan de fluide élastique reçoit principalement & éminemment la plus forte impulsion : cette impulsion est d'autant plus puissante sur une surface, que la pression est plus directe ; c'est-à-dire, que la surface terrestre, qui est la plus directement opposée à la surface du Soleil, doit éprouver une action plus puissante, par la pression actuelle de la matière de la lumière interposée : ou, ce qui revient au même, un axe étant supposé passer, par le centre de la terre & par celui du Soleil, dans une position actuelle & donnée, le point par lequel cet axe traversera la surface de la terre, sera le centre de la plus grande action du Soleil, le point où cette action sera la plus puissante ; & cette action décroîtra par des cercles concentriques, mais d'une manière insaisissable, à raison de la rapidité extrême avec laquelle les centres de ces cercles changeront de place par les mouvemens des deux corps, ce qui est conforme aux effets de la lumière.

Réfléchissons à présent sur l'effet que doit éprouver un corps exposé à cette action.

Ce corps est supposé pénétré dans tous les petits vuides qu'il peut contenir, par une matière éminemment élastique. Si la surface de ce corps est exposée à l'aspect du Soleil, cette surface sera, suivant mes principes, pressée avec une force considérable, par un fluide élastique analogue à celui qui est disséminé dans tous les pores de ce corps. Ce fluide étant par conséquent aussi subtil que celui qui a pénétré le corps, doit tendre à le pénétrer aussi par tous les pores dans lesquels il peut s'insinuer : mais il doit trouver sur la surface de ce corps deux obstacles différens ; l'un, les parties solides & impénétrables du corps même ; l'autre, les molécules de matière élastique similaire au fluide qui tend à pénétrer. Ce fluide percutant doit agir sur ces deux obstacles, il doit les presser tous deux : mais les molécules de fluide disséminé étant des ressorts parfaits, & infiniment plus élastiques que les parties solides du corps, reçoivent & opèrent elles mêmes une action beaucoup plus énergique sur ce corps ; & comme, attendu l'excessive porosité des corps, lorsque l'on prend ce mot dans sa signification la plus étendue, & pour exprimer tous les petits espaces vuides, on peut considérer tout le fluide élastique intérieur, comme étant en contact avec lui-même : toute la masse de ce corps doit être agitée dans toutes ses parties, dans tous ses points ; cela me paroît évident.

Que doit-il résulter de cette agitation intérieure & générale ? nécessairement un arrangement, une disposition plus exacte des parties solides entr'elles ; toutes doivent tendre à se rapprocher le plus qu'il est possible dans l'état actuel. Les parties les moins adhérentes à la sub-

ſtance du mixte doivent être repouſſées, exprimées; les parties conſtituantes & intégrantes doivent ſe rapprocher, devenir plus adhérentes entr'elles. De-là, la ſolidité qu'acquiert le corps. Mais un autre effet bien plus conſidérable encore & plus important à conſidérer, c'eſt celui qui réſulte du mouvement des molécules ſolides entr'elles; ce mouvement produit néceſſairement une colliſion : or, cette colliſion eſt le principe déterminant de la chaleur dans les corps, & le principe unique de cette modification, que je crois que l'on n'a pas encore aſſez conſidérée en elle-même, ſur laquelle il me paroît au moins que l'on n'a pas juſqu'à préſent préſenté des idées ſuffiſamment claires; & cela, parce que l'on n'a pas conſidéré le fluide élaſtique comme diſſéminé dans tous les corps, & que l'on n'a pas étudié les effets de cette diſſémination. Je crois néceſſaire, à l'expoſition de mon ſyſtême, de préſenter ici mes idées ſur la chaleur, ainſi que je l'ai annoncé à la fin de l'article précédent.

Qu'eſt-ce que la chaleur? Ce mot pris au propre, déſigne dans l'être paſſible une ſenſation, & dans l'être impaſſible un état de ſes parties, duquel on déduit, qu'appliqué à l'être paſſible, & en contact avec lui, ou à une certaine diſtance, il lui feroit éprouver la ſenſation de chaleur. Or une ſenſation n'eſt point un élément phyſique, ni même une propriété eſſentielle de la matière; il faut donc, pour ſe faire une idée juſte de la chaleur, ne la conſidérer que dans l'état actuel de la matière appellée chaude : cet état eſt conſtamment & uniquement l'état de raréfaction de ſes parties. Mais qu'eſt-ce que l'état de raréfaction d'un corps? c'eſt une nouvelle modification, par laquelle ſon tiſſu ſe relâche & s'étend dans toutes les directions. Or, quelle eſt la cauſe que ſuppoſe ou qu'exige une pareille modification; elle eſt évidemment, ou l'expanſibilité propre aux parties mêmes du corps, expanſibilité qu'il faudra ſuppoſer miſe alors en action par un agent étranger; ou l'expanſibilité d'une matière étrangère au corps, & ne faiſant pas partie de ſa ſubſtance, mais diſſéminée dans cette ſubſtance, & qui ſera également miſe alors en action par un agent extérieur.

D'après ce que je viens d'expoſer, il eſt aiſé de concevoir comment ſe produit cette action, d'où réſulte l'expanſion des corps. Le fluide éminemment élaſtique, diſſéminé entre toutes les parties de ces corps, les diſtend conſtamment, & tend conſtamment à les diſtendre encore par ſa puiſſance de reſſort, & par les oſcillations continuelles qui réſultent du mouvement général & continu du fluide élaſtique ambiant. Cette action intérieure du fluide élaſtique diſſéminé doit donc être plus ou moins forte, à raiſon de l'action plus ou moins forte qu'exerce ſur lui le fluide élaſtique ambiant. Or, nous avons prouvé que cette action n'eſt jamais ſi forte, que lorſque ce corps eſt relativement au

Soleil, dans une position où il reçoit l'impulsion directe du fluide poussé par cet astre ; ce qui produit évidemment, & de l'aveu de tout le monde, l'état de lumière. Tout corps exposé à la lumière du Soleil doit donc augmenter de volume dans toute sa masse, & voilà la raréfaction. Je dis que tout corps exposé à la lumière du Soleil doit éprouver une raréfaction sensible. Il sera aisé de concevoir pourquoi plusieurs autres lumières, & particuliérement celle de la lune, ne produisent point de raréfaction sensible dans les corps, si l'on veut considérer le peu d'intensité de ces lumières, & particulièrement de la dernière, d'après les calculs de M. Bouguer, & si l'on veut en outre avoir égard au peu de précision de nos instrumens, pour mesurer des raréfactions qui, dans ce cas, doivent être infiniment petites, de manière que, dans le Thermomètre le plus sensible, elles n'égaleroient peut-être pas la trois cent millième partie d'une ligne : mais la trois cent millième partie d'une ligne est un espace dans la nature ; les observations sur les animaux microscopiques nous apprennent que, dans cet espace, la nature peut placer une machine organisée & vivante : & que sont encore nos Microscopes, pour suivre la nature dans les divisions qu'elle opère ? Mais nous reviendrons sur cette matière, lorsque nous parlerons des différentes lumières, tant de la lune & des astres, que des matières enflammées & des phosphores. Ces digressions nous écarteroient beaucoup trop de notre objet.

L'action de la matière élastique contenue dans les corps ne se borne pas toujours au simple effet de la raréfaction dont nous venons de parler, parce que cette matière éminemment élastique n'y est pas seulement disséminée entre les parties intégrantes des corps, mais qu'elle est encore incarcérée entre les parties constituantes ; je la considère même, comme étant dans deux états différens dans ces parties constituantes, 1°. dans l'état d'incarcération complette, 2°. dans l'état d'incarcération incomplette : je vais m'expliquer.

Je conçois que, lors de la réunion des parties pour former un corps solide, la matière de la lumière est saisie & renfermée entre les parties du corps qui se produit, & dans les espaces infiniment petits, que la forme & la disposition respective des molécules qui se sont alors rangées entr'elles ne leur auront pas permis de remplir. Dans ces petits vuides, la matière de la lumière peut être divisée ou en molécules solitaires, c'est-à-dire, qu'il peut n'y avoir quelquefois qu'une seule molécule dans un espace vuide, si cet espace est tel qu'il ne puisse en admettre qu'une; où il peut y en avoir plusieurs de réunies, suivant la capacité de l'espace. Il peut & doit encore arriver que, dans quelques-uns de ces petits espaces, où il n'y a qu'une ou plusieurs molécules, l'incarcération soit de deux espèces différentes, ou totale, c'est-à-

dire, que les parties conſtituantes renferment exactement & parfaitement la molécule ou les molécules compriſes, de manière que, ſans un changement dans l'arrangement de ces parties, le fluide incarcéré ne puiſſe avoir aucune communication, aucun contact médiat ni immédiat avec le fluide analogue ambiant; ou il peut arriver que par l'arrangement des particules, il reſte des ouvertures trop petites, pour que les molécules du fluide ambiant ou diſſéminé puiſſent être en contact avec une ſeule des molécules incarcérées, & que ces dernières ſphéricules puiſſent s'échapper par ces orifices trop étroits, auxquels elles ne préſentent qu'une très-petite partie de leur circonférence. Il peut donc arriver que les molécules incarcérées ſoient privées de tout contact avec les molécules diſſéminées; & c'eſt ainſi que je conçois deux eſpèces de vuides dans la nature. Ces vuides ſeront immenſes en nombre, ſi on les ajoute aux eſpaces que laiſſent entr'eux les globules de la matière élaſtique; & ils formeront beaucoup plus de la moitié de l'eſpace total, ſi on les conſidère comme réunis, ou qu'on les additionne. Il eſt démontré en Géométrie, que dans un volume de ſphères, quel que ſoit leur diamètre, le vuide eſt au plein comme onze eſt à dix. Il y aura donc dans l'univers plus de vuide que de plein: cependant tout ſera en contact, & tout pourra ſe mouvoir.

J'ai dit que les molécules incarcérées pouvoient être privées de tout contact avec les molécules diſſéminées, dans un état & dans un arrangement donné; mais cette privation peut ceſſer par quelque changement, ſoit dans l'arrangement des particules de la matière ſolide, ſoit dans la forme des molécules élaſtiques. La première modification s'opère par le déplacement des particules, par le gliſſement forcé des unes ſur les autres; la ſeconde, par une compreſſion plus ou moins forte des molécules: alors, un des diamètres s'alonge, tandis que l'autre ſe raccourcit; la courbure devient plus grande aux extrémités du diamètre alongé, & le contact, impoſſible avant, peut & doit alors avoir lieu. Je crois que tous ces cas ſe trouvent dans le tiſſu des corps, & ces ſuppoſitions que je regarde comme très-admiſſibles, dès-à-préſent, s'établiront plus ſolidement encore par l'examen des phénomènes.

On voit donc que la matière de la lumière incarcérée joue le plus grand rôle dans tous les phénomènes attribués au feu & à la chaleur: le feu lui-même n'eſt que cette matière miſe en action; & cet élément inconnu, indéfini & indéfiniſſable juſqu'à préſent dans ſa nature & dans ſes effets, devient un être réel, dont toutes les actions ſont faciles à concevoir. La chaleur n'eſt que l'effet de cette action; j'expliquerai ailleurs comment elle ſe communique d'un corps à un autre, ſoit paſſible, ſoit impaſſible, ce qui ne fait rien à la théorie.

Il réſulte de ce que je viens d'expoſer, que la matière de la lumière

réſide

réſide en grande abondance dans l'intérieur de tous les corps : on peut même en conclure qu'elle y réſide en raiſon directe des volumes, & inverſe des maſſes, & en induire qu'elle y agit comme principe actif, non en raiſon de ſa quantité, mais en raiſon de ſon état d'incarcération ; de manière que ce fluide, en tant que ſimplement diſſéminé, ne fait que raréfier les corps, & que c'eſt en tant qu'incarcéré, qu'il y produit les grands effets appellés combuſtion, fuſion, calcination : c'eſt ce que nous expliquerons ailleurs.

Je vais conſidérer à préſent ce même fluide, en tant que mixte, qui ſe décompoſe dans les corps, & s'unit à leurs parties intégrantes.

Déduire ces effets de la ſuppoſition que la lumière eſt un mixte, ce ſeroit évidemment mettre en principe ce qui eſt en queſtion ; ainſi, ce n'eſt qu'en obſervant attentivement ces effets, en les préſentant aux différentes cauſes qui peuvent les produire, qu'il eſt poſſible de s'aſſurer de ceux qui doivent être attribués à la lumière, & arriver à l'indication des moyens par leſquels la lumière peut les opérer. Je vais donc préſenter les effets de la lumière ſur les différens corps, en ne la conſidérant, toutefois, que comme ſe fixant dans ces corps, & ſe combinant avec eux.

En attendant des preuves plus préciſes, plus poſitives, qui ne peuvent réſulter que d'obſervations & d'expériences délicates, il me ſemble qu'une ſimple réflexion ſur les faits reçus, ſuffit pour faire accorder à la lumière une manière d'agir ſur les corps, qui lui eſt propre, & éminemment diſtincte de la manière dont agit l'air. Les phénomènes de l'étiolement total ou partiel des plantes, ceux que préſentent les plantes héliotropes, ceux du retournement des feuilles, dépoſent de cette vérité, & la rendent inconteſtable. Il faut donc bien admettre à la lumière une manière d'agir qui lui eſt propre. Or, on ne ſuppoſera pas que cette manière d'agir n'eſt que purement méchanique (1) ; on ne niera pas qu'elle ſoit phyſique. Or, cette influence phyſique ne peut reconnoître pour cauſe qu'une affinité ; cette affinité produit néceſſairement une adhéſion, une union. Il y a donc eſſentiellement combinaiſon de la matière de la lumière dans les végétaux ſur leſquels elle tombe ; c'eſt cette vérité & les différentes modifications qui réſultent de ſon influence, que je me propoſe de ſuivre.

---

(1) L'admiſſion de la force impulſive de la lumière, dont nous avons parlé plus haut, ne ſuffit plus ici. On ne peut dire, par exemple, que les feuilles ſe retournent à travers un volume donné d'eau, par la force de l'impulſion qu'elles éprouvent. On peut encore moins dire que dans l'obſcurité, les feuilles & les branches qui ſont à des diſtances aſſez conſidérables d'un courant de lumière, ſe dirigent vers ce courant par la force de ſon impulſion, &c. &c. &c.

EXTRAIT DES RECHERCHES

Sur les attractions électives;

Par M. TORBERN BERGMAN, *Professeur de Chymie, & Chevalier de l'Ordre Royal de Wasa.*

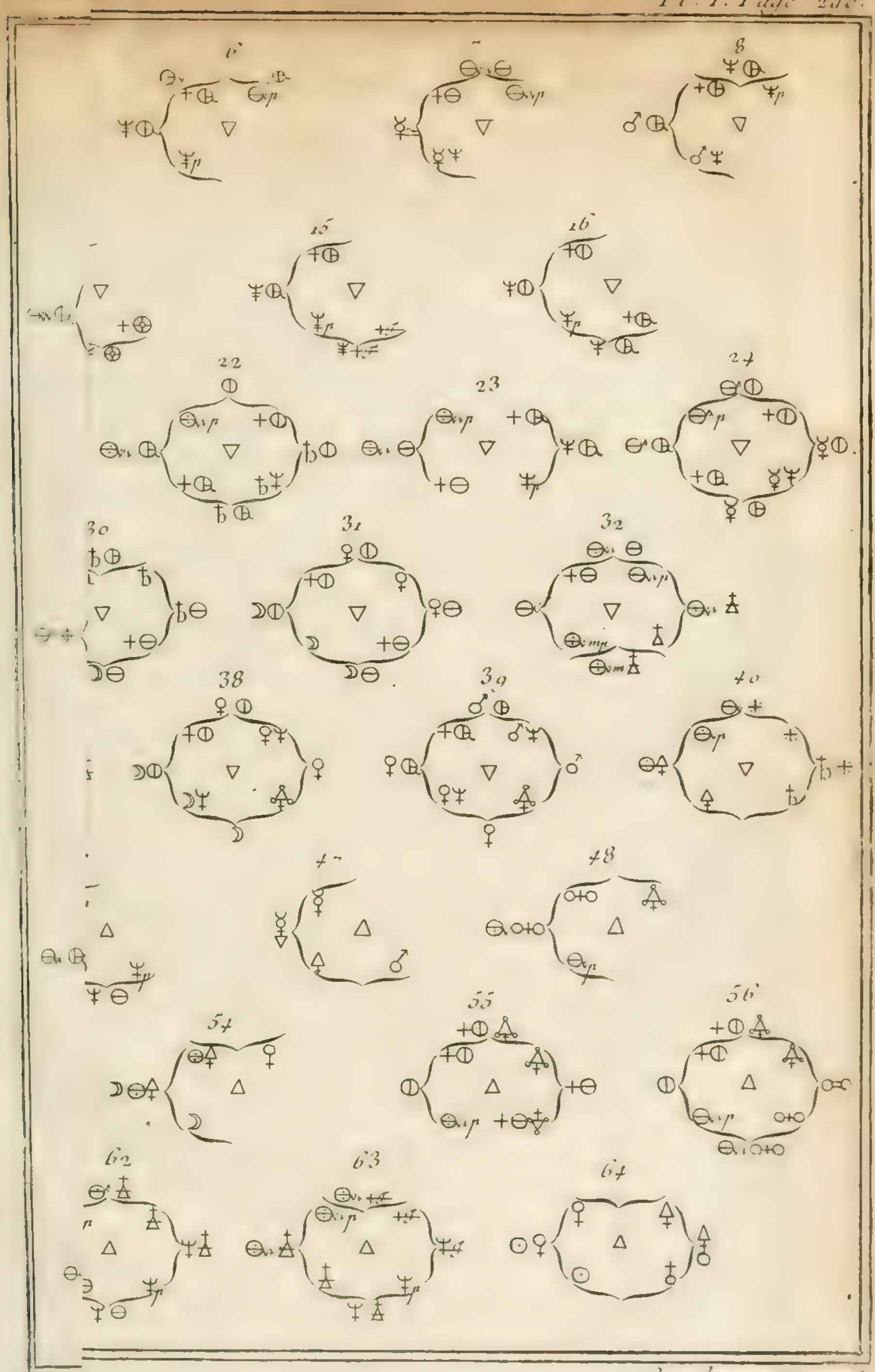
Les attractions éloignées semblent différer des prochaines.

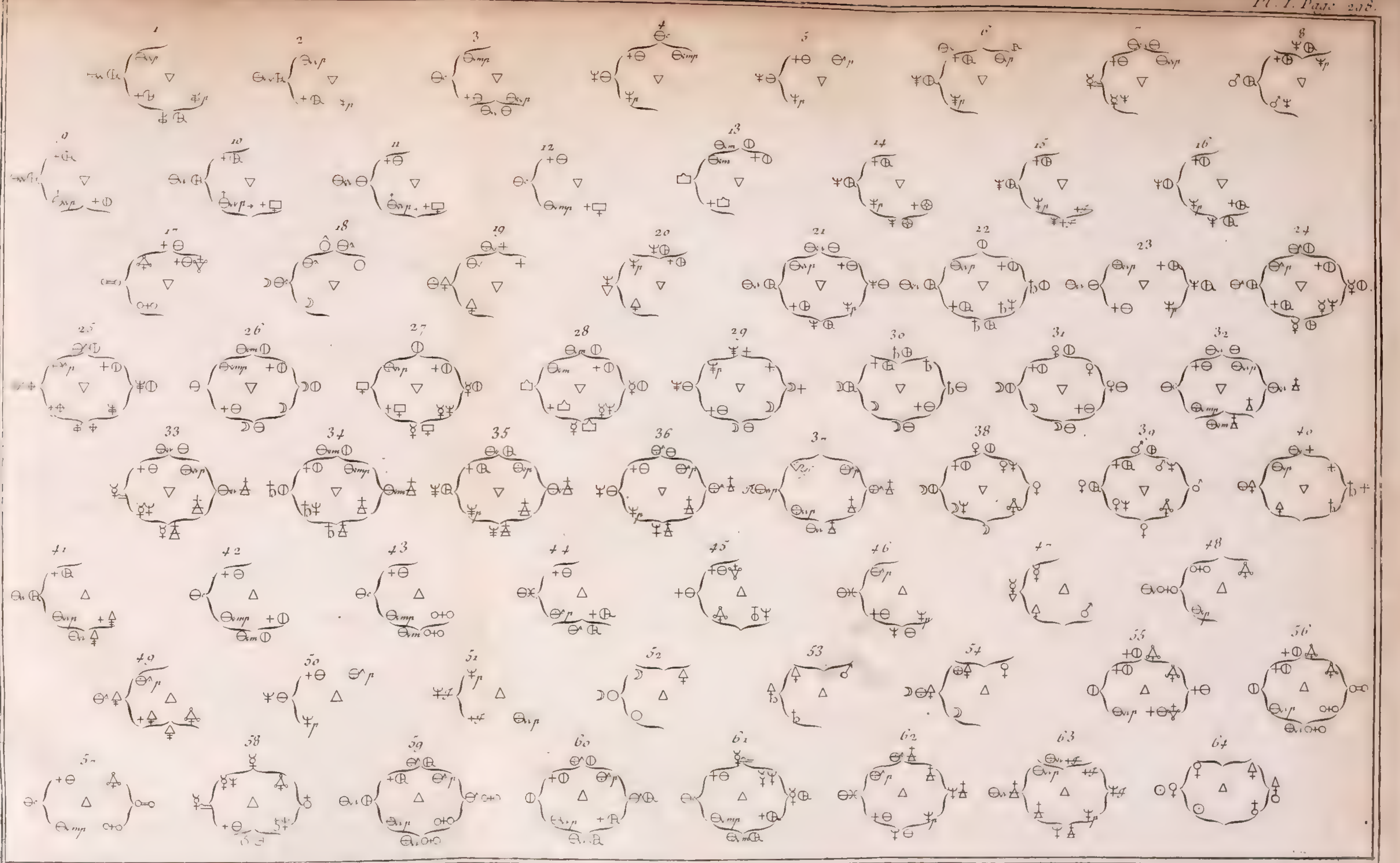
§. I. On nomme attraction la tendance qu'ont tous les corps de la nature vers un contact mutuel, lorsqu'ils sont à des distances convenables. *Newton* a démontré que les plus grands corps du monde l'exercent entr'eux, en raison directe de leurs masses, & inverse du quarré de leurs distances. Celle qui se passe, à la surface de la terre, entre des corps voisins, & qu'on peut appeller prochaine, puisqu'elle ne sollicite que de petites molécules qui se touchent presque, semble soumise à des loix différentes. Je dis semble, car les circonstances font peut-être toute la différence. Il est du moins sûr que l'immense éloignement fait disparoître les diamètres, de sorte qu'on peut regarder le plus souvent les corps célestes comme des points graves. C'est tout différent de ceux qui sont proches. La forme & la situation de la masse entière & de ses parties varient beaucoup les effets des attractions : aussi des quantités facilement omissibles pour les attractions éloignées, changent considérablement la loi des prochaines, que la grande force de notre globe gêne, & trouble encore par-tout. Il peut donc se faire que la même force diversifie singulièrement les effets, selon les cas.

Il y a plusieurs sortes d'attractions prochaines .... Je ne m'occupe principalement ici que de l'*élective simple* & de l'*élective double*. La première a lieu dans la simple union de deux corps, avec exclusion d'un troisième; la seconde, dans celle de deux composés, formés chacun de deux seuls principes prochains, que le mêlange fait changer mutuellement de place.

Attractions électives simples.

§. II. Soit A la matière que les substances hétérogènes *a*, *b*, *c*, &c. attirent. Supposons A uni à *c* jusqu'à saturation; ce que nous marquerons dans la suite par A *c* : si en ajoutant *b* il quitte *c* pour s'y join-





	1	2	3	4	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
					[illegible]	[illegible]	☽	☿	♄	♀	♂	♃	[illegible]	[illegible]	o—o	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	1
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	2
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	o—o	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	▽	▽	[illegible]	o+o	o+o	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	4
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	5
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	o+o	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	o+o	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	6
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	o—o	[illegible]	[illegible]	[illegible]	o+o	o+o	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	7
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	8
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	⁜	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	o+o	[illegible]	9
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	10
	♂	♂	♂	♂		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	⁜	[illegible]	⁜	o+o	+	o+o	11
	♄	♄	♄	♄		[illegible]	[illegible]	⁜	[illegible]	[illegible]	[illegible]		⁜	o+o	⁜	o+o	[illegible]		[illegible]	12
	♃	♃	♃	♃		[illegible]	⁜	[illegible]	⁜	⁜	⁜						⁜		⁜	13
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]													14
	♀	♀	♀	♀		⁜		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]			15
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]			[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	16
	o—o	o—o	o—o	o—o																17
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]				[illegible]	[illegible]		[illegible]								18
	☿	☿	☿	☿	[illegible]		[illegible]			[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]			19
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]					◎	◎					◎					20
	☽	☽	☽	☽																21
	☉	☉	☉	☉																22
	☽☉	☽☉	☽☉	☽☉																23
	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]																24
	[illegible]	[illegible]																		25
	▽	▽	▽	▽																26
	[illegible]		[illegible]																	27
																				28
																				29
																				30
					☿	o—o	♄	☉	☉	☉	[illegible]	[illegible]	♄	♂	[illegible]	♂	♀	♂	♀	31
	[illegible]		[illegible]		♀	☉	♀	☽	☽	☽	[illegible]	☿	☽	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	♀	♂	32
	[illegible]		[illegible]		☽	♀	☿	☽☉	♀	o—o	o—o	♀	☉	o—o	♀	o—o	♃	♃	☉	33
	[illegible]		[illegible]		♄	♃	☿	♄	☿	♂	♀	[illegible]	☿	♀	♂	♀	☿	♄	☽	34
	[illegible]		[illegible]		☿	☿	♃	♃	☿	[illegible]	[illegible]	☉	[illegible]	☉	☽	☉	☽	[illegible]	♃	35
	[illegible]		[illegible]		♃	[illegible]	☉	[illegible]	♃	[illegible]	☉	☽	♃	♃	♃	☽☉	☉	☽		36
	[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	☿	[illegible]	[illegible]	☽	♄	♀	[illegible]	♄	♃	[illegible]	☿		37
	[illegible]		[illegible]		♂	[illegible]	♂	♀	☽☉	☽☉	♃	♂	☽☉	☽☉	☉	[illegible]	o—o	[illegible]		38
	[illegible]		[illegible]		☽☉	[illegible]	[illegible]	[illegible]	o—o	♃	[illegible]	[illegible]	[illegible]	☿	☽☉	[illegible]	☽☉	☉		39
	[illegible]		[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]	♂	[illegible]	♄	☽☉	[illegible]	♂	♄	[illegible]		☿	☽☉		40
					[illegible]	♂	o—o		[illegible]	[illegible]	☿	o—o	[illegible]	☽	[illegible]		[illegible]	☿		41
					o—o	♄	[illegible]		♂	☿	♄	☽☉		[illegible]			[illegible]	o—o		42
					[illegible]	☽	☽☉			[illegible]	☿	☿						[illegible]		43
					[illegible]	☿				☿		[illegible]								44
					[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	45
							[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]		46
	1	2	3	4	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	

AFFINITÉS ÉLECTIVES SIMPLES

Par la voye humide.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

Par la voye Sèche.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50

Supplement

ôtre, on dira que A attire plus fortement *b* que *c*, ou que *b* possède une attraction élective plus forte que *c*; ainsi de suite.

Si l'ordre des attractions est constant.

§. III. *A* & *b* se chassent-ils réciproquement ? *c* dépossède-t-il *a*, quoiqu'il cède toujours la place à *b* ? Consultons l'expérience, avec l'attention & la patience requises; elle nous donnera sans doute le fil nécessaire pour sortir de ce labyrinthe.

Il y a une foule d'observations particulières, qui, en s'y prenant bien, ne trompent jamais. L'alkali fixe & la chaux pure chassent l'alkali volatil. Le mercure & l'argent abandonnent les acides nitreux & vitriolique au cuivre; celui-ci au fer, le fer au zinc. Les acides vitriolique & marin séparent l'argent, le mercure & le plomb de l'acide nitreux. Ces faits, & d'autres connus depuis long-tems, prouvent qu'il règne un ordre constant entre les matières ci-dessus. On en verra plusieurs preuves authentiques dans l'explication du nouveau tableau (§§. XII — LXI). Les difficultés, qui semblent contredire ce principe, disparoissent si-tôt qu'on les examine de près. Si quelques phénomènes semblent déroger à la règle ordinaire, c'est comme dans l'Histoire naturelle, à l'égard des Comètes, qu'on n'a pas encore assez observées, pour en déterminer les orbites.

Pour montrer d'un coup-d'œil l'effet de trois matières mêlées ensemble, j'ai inventé une façon d'opérer symbolique, dans le goût suivant.

Le petit tableau 20, Planche des Affinités, représente la décomposition du foie de soufre calcaire par l'acide vitriolique. On voit à gauche le foie de soufre, marqué par la réunion de ses deux principes prochains, & au-dedans de la petite verge verticale, ces mêmes principes séparés, l'un au-dessus de l'autre. A droite est le signe de l'acide vitriolique, vis-à-vis la chaux. L'eau occupe le milieu, pour montrer que les trois matières qui l'environnent y exercent librement leurs attractions. L'acide vitriolique attirant la chaux plus fortement que le soufre, décompose le foie; le soufre se précipite : ce qui est marqué par la pointe de la petite verge horisontale inférieure, tournée en bas; & comme le nouveau composé, ou la chaux vitriolée se précipite de même, à moins qu'il n'y ait beaucoup d'eau, la pointe de la verge supérieure est aussi réfléchie en en-bas. Toute petite verge horisontale complette indique une nouvelle combinaison. La demie, marque simplement par sa pointe, si la substance d'où elle provient reste dans le fluide, ou va au fond. Il ne peut y avoir à droite qu'une combinaison qui ne se décompose pas; sans quoi le cas diffère, comme on

le verra dans la fuite (V. 5.). Le caractère du feu posé au milieu, diſtingue les opérations qui ſe font par la voie sèche.

La diverſité de chaleur varie quelquefois les attractions électives.

§. IV. L'expérience le prouve : mais ce n'eſt que dans les cas où le même degré de chaleur volatiliſe beaucoup plus certaines matières que d'autres.

Soit le corps A attiré par deux autres, à une chaleur moyenne, l'un plus fort $= a$, l'autre plus foible $= b$. Suppoſons le premier de ceux-ci plus volatil $= V$, & la volatilité du dernier $= u$; en les mêlant tous trois enſemble, le plus fort s'empare de A, par une force égale à la différence $a - b$: mais ſi on augmente par degrés la chaleur, cette force diminue d'autant ; & comme V augmente plus que u, on a à la fin $a - b = V - u$. C'eſt le point de l'équilibre qu'on rompt néanmoins, pour peu qu'on pouſſe encore le feu ; de ſorte que b ſe trouve la force dominante. Si le ſecond corps eſt abſolument fixe, $u = o$, & le cas devient plus ſimple.

On voit maintenant ce qu'il faut penſer des divers argumens faits contre la conſtance des attractions. Ils ſont tous pris de la diſtillation, de la ſublimation, ou de la fuſion des mêlanges ; &, dans tous ces cas, la cauſe du renverſement eſt la chaleur. Ce n'eſt donc là qu'une condition extérieure, la ſeule capable d'exciter des variations. C'eſt pourquoi je diviſe ma Table d'attractions électives en deux parties : la *ſupérieure* offre celles qui ſont libres ou véritables, c'eſt à-dire, qui s'exercent par la voie humide ; l'*inférieure*, celles qui arrivent par le feu ou la voie sèche.

Anomalies apparentes, tirées de l'attraction élective double.

§. V. La plupart des objections faites à la règle des attractions, ſont dans ce cas, & on ſoutient que les corps ont réellement la vertu réciproque de ſe décompoſer. Un examen attentif diſſipera cette erreur.

On nie, par exemple, à Geoffroy, que les alkalis fixes adhèrent plus fortement aux acides que la chaux ; & cela, parce qu'en mêlant du tartre vitriolé à une ſolution de craie par l'acide nitreux, il ſe précipite du gyps. On oublie que la craie, même calcinée, ne décompoſe aucunement le tartre vitriolé diſſous dans l'eau (fig. 2.) ; tandis qu'on précipite du gyps, en verſant de l'acide vitriolique ſur une ſolution de craie (fig. 16.). Ainſi, ſi la craie eſt auparavant diſſoute dans un autre acide, il ſe trouve quatre ſubſtances ſur la ſcène, & elle opère, par le moyen de l'acide qui lui eſt uni, ce qu'elle ne pouvoit faire ſeule.

La figure 21 explique ceci : à gauche, eſt le caractère du tartre vitriolé ; à droite, celui de la chaux ſalée, ou ſaturée d'acide de ſel ; &, au-dedans des petites verges verticales, ceux de leurs principes prochains. Lors donc qu'on mêle du tartre vitriolé, & de la chaux ſaturée d'acide marin dans l'eau repréſentée au milieu de la figure, c'eſt comme ſi on y mêloit de l'alkali fixe végétal, de l'acide vitriolique, de l'acide de ſel, & de la chaux pure, dans les mêmes proportions. Ces quatre ſubſtances entourent l'eau ſous leurs ſignes particuliers, & elles doivent être placées de façon que les deux acides ne ſe trouvent jamais ſur la même ligne horiſontale. Les matières, unies avant le mêlange, ſont diſpoſées verticalement. Or, pour qu'il arrive une diſſociation, il faut une ſomme d'attractions plus forte entre celles qui ſont oppoſées horiſontalement ; & c'eſt ici le cas : car, quoique l'acide vitriolique attire plus fort l'alkali fixe que la chaux, comme l'acide marin ſollicite cet alkali, & diminue ſon adhérence à l'acide vitriolique, l'attraction mutuelle de l'alkali fixe & de l'acide marin avec celle de l'acide vitriolique & de la chaux, forment une plus grande ſomme que celle qui eſt entre l'alkali fixe & l'acide du vitriol, l'acide du ſel & la chaux. Les petites verges horiſontales renferment les nouvelles combinaiſons. L'inférieure marque, par ſon ſommet tourné en bas, la matière qui va au fond ; l'autre, tournée en ſens contraire, ſignifie qu'elle reſte dans la liqueur, juſqu'à ce qu'elle ſoit ſuffiſamment évaporée. *C'eſt-là l'ordre de cette décompoſition.* La même choſe arrive avec la craie, la magnéſie & les métaux ; voyez fig. 22. La planche des affinités contient ſoixante-quatre figures, qui offrent le réſultat de cent vingt-deux expériences. Le N°. 24, par exemple, apprend que le mercure nitreux ſe décompoſe par le ſel ammoniac ſecret, tandis que le nitre ordinaire & le vitriol n'éprouvent aucun changement du mêlange du mercure. En général, toutes les fois que les corps, repréſentés à droite & à gauche, ſont, étant mêlés, un échange mutuel de leurs principes, c'eſt ſigne que ceux d'en-haut & d'en-bas ne ſouffrent alors aucune déſunion. Ainſi, dans les figures 21 & 23, le tartre vitriolé & la chaux ſalée font cet échange, mais non le ſel digeſtif, ni le gyps. Les N°s. 1 — 20 offrent des attractions libres ſimples ; 21 — 40 en préſentent des doubles. Les ſuivantes s'exercent par le moyen du feu : 41 — 47 ; 55 — 58 par la diſtillation ; 48 — 50, 59 — 62 par la ſublimation ; 51 — 54, 63 & 64 par la fuſion au creuſet. Le §. 11 explique les nouveaux caractères.

J'ai dit ailleurs comment (1) opèrent les alkalis & les terres abſorbantes, ſuivant qu'ils ſont chargés ou privés d'acide aérien. La figure 36 repréſente ce que j'ai dit au même endroit de l'alkali volatil. Il ſuffit

(1) Voy. Mém. ſur l'acide aërien, &c. §. 21.

de remarquer ici qu'en général les corps terreſtres & alkalins, ſaturés d'acide aérien, doivent être regardés comme des ſels *doubles*, & jamais *ſimples*, à moins qu'ils ne ſoient cauſtiques ou *purs*. Voyez les figures 1 — 8, 32 — 37, 51 — 62 & 63.

Jamais un métal n'en précipite un autre, diſſous dans un acide, par une affinité ſimple : il s'échappe toujours, pendant la diſſolution, une partie du phlogiſtique, qui monte en vapeur inflammable, ou s'attache au menſtrue ; pluſieurs métaux mêmes ne ſont ſolubles dans les acides qu'après avoir perdu une portion du principe inflammable : auſſi, comme ils n'en ſortent jamais avec tout leur éclat métallique, il eſt clair, & l'expérience confirme que les chaux n'y opèrent aucun changement. Si on met de l'ochre dans une ſolution de vitriol bleu, il ne ſe précipite aucune partie de cuivre, tandis que le fer s'y recouvre bientôt d'une pellicule cuivreuſe, parce qu'il donne le phlogiſtique néceſſaire à la réduction, & que cette privation le rend lui-même ſoluble, ſans exhaler de vapeur inflammable (voy. fig. 39). L'argent ſe calcine en partie dans l'acide nitreux ; c'eſt pourquoi le cuivre calciné ne le précipite pas (fig. 38). Il en eſt de même de l'or & des autres métaux ; la ſeule différence eſt dans le degré de privation.

Le phlogiſtique excite ſouvent une double affinité dans d'autres cas où nous la croyons ſimple. En diſtillant le beurre d'antimoine, la chaux mercurielle du ſublimé corroſif ſe révivifie par le phogiſtique que le régule perd néceſſairement pour ſe diſſoudre dans l'acide marin (fig. 58).

Anomalies apparentes, tirées de la tranſmutation ſucceſſive des matières.

§. VI. Lorſqu'un corps change de nature, ſes attractions doivent ſans doute varier. C'eſt pour cela que l'acide marin enlève réciproquement l'alkali à l'acide nitreux. Celui-ci chaſſe l'acide du ſel par une affinité ſimple (fig. 42) : mais, comme il a plus de rapport avec le principe de l'inflammabilité (§. XVII) (1), lorſqu'on verſe de l'acide marin ſur du nitre, il lui enlève ce principe par le moyen de la chaleur, & lui cède ſon alkali (fig. 55). C'eſt prouvé par la nature même de la choſe, par les proportions néceſſaires & le contenu du récipient, qui eſt de l'acide nitreux phlogiſtiqué, & de l'acide de ſel ſans phlogiſ-

(1) L'acide nitreux ſaturé d'alkali végétal, eſt encore très-avide de matière inflammable; tellement que le nitre, après avoir été tenu embraſé une ou deux heures, reſte encore parfaitement neutre : ce qui prouve qu'il conſerve tout ſon acide, mais ſi phlogiſtiqué & ſi affoibli, que le vinaigre concentré le ſépare. (§. 30).

tique. C'eſt ſur le même principe que l'arſenic blanc décompoſe, dans la diſtillation, les ſels neutres compoſés d'acide nitreux, & non ceux qui contiennent de l'acide marin. L'arſenic blanc n'eſt qu'une eſpèce de ſoufre compoſé d'acide arſenical & de phlogiſtique (voy. §. XX). Il y a donc ici quatre corps en mouvement (fig. 56); &, comme l'union de l'acide nitreux à ſa baſe s'affoiblit beaucoup par l'extrême facilité dont il attire le phlogiſtique, l'acide de l'arſenic peut le ſéparer. Mais l'acide marin, déja doué d'une certaine quantité de principe inflammable, n'en prend jamais davantage; il reſte immuable, & l'acide arſenical ne peut rien contre lui (fig. 57).

Dans la diſſolution du fer par l'acide vitriolique, une partie du phlogiſtique s'exhale en vapeurs. La ſolution reſte claire dans les vaiſſeaux pleins & bouchés, & dépoſe continuellement de l'ochre à l'air libre. Cela vient de deux cauſes. L'air pur attire tellement le phlogiſtique, qu'il diminue inſenſiblement celui du fer en diſſolution; & l'acide vitriolique diſſout d'autant moins de ce métal, que celui-ci eſt plus dépourvu de matière inflammable: d'où fuit que l'acide, ſuffiſant pour le fer peu déphlogiſtiqué, devient peu à-peu inſuffiſant, en raiſon de la ſéparation du phlogiſtique. La chaleur accélère beaucoup cette décompoſition, & la liqueur n'eſt plus cryſtalliſable, comme l'a remarqué M. *Monnet*: mais un peu d'alkali végétal lui rend cette propriété. Il ſe forme des cryſtaux ſemblables, en apparence, à ceux de l'alun, que l'alkali phlogiſtiqué précipite en bleu de Pruſſe, & l'alkali ordinaire en ochre pure. Il eſt maintenant facile d'expliquer les décompoſitions réciproques de l'alun par la limaille de fer, & de la liqueur dont on vient de parler, par l'argille. Dans le premier cas, le fer, chargé de beaucoup de phlogiſtique, a plus de rapport avec l'acide vitriolique que l'argille, qui en a plus que le ſafran de Mars dans le ſecond. C'eſt encore pour cela que le cuivre, qui cède les acides au fer, les enlève au ſafran de Mars. Cette décompoſition n'eſt pas réciproque, comme l'obſerve M. *Margraff*; le cuivre ne précipite que le fer déphlogiſtiqué à un certain point.

Anomalies apparentes, tirées de la Solubilité.

§. VII. L'alkali végétal pur, ajouté à la ſolution d'un ſel neutre à baſe d'alkali minéral, ne la trouble pas; d'où quelques Chymiſtes célèbres ont conclu que l'alkali végétal n'a pas une attraction plus forte que le minéral. Ils ſe trompent: l'alkali minéral cède réellement ſa place; il ne trouble pas la liqueur, parce qu'il eſt ſoluble de lui-même. En évaporant, on l'obtient cryſtalliſé ſéparément avec du tartre vitriolé, du nitre quadrangulaire, &c., ſuivant l'acide auquel il étoit uni (fig. 3).

Trop d'alkali rediſſout certains précipités métalliques.

Souvent encore on n'apperçoit pas les décompoſitions, parce que le corps, chaſſé de ſa place, diſſout la nouvelle combinaiſon : ainſi, l'acide vitriolique enlève la magnéſie à l'acide marin, ſans qu'il y paroiſſe, parce que l'acide du ſel diſſout enſuite la magnéſie vitriolée; on ne s'en apperçoit que lorſque ſon évaporation ſpontanée l'a aſſez diminuée pour ne pouvoir plus diſſoudre le tout.

On doit rapporter ici les précipités occaſionnés par l'addition d'un corps, qui, ſans changer la première combinaiſon, lui enlève ſon eau de ſolution, ſi elle ne ſuffit pas pour les deux. C'eſt ce qui arrive lorſqu'on verſe de l'acide vitriolique concentré ſur une ſolution d'alun, de vitriol, de tartre vitriolé, de ſublimé-corroſif, &c. L'alkali fixe végétal en fait autant dans les mêmes cas, ſur-tout s'il eſt cauſtique. Il précipite le nitre, le tartre vitriolé & quelques autres ſels. La platine, ſéparée de l'eau régale par cet alkali, n'eſt qu'une platine régaliſée en petits cryſtaux, que l'eau peut encore diſſoudre. Si la ſolution eſt aſſez étendue, il ne ſe dépoſe qu'une poudre jaunâtre, inſoluble dans l'eau. L'alkali minéral, moins avide de l'eau de la ſolution, s'il n'eſt cauſtique, précipite difficilement la platine dans l'état ſalin, quoiqu'il en précipite la chaux.

Anomalies tirées de l'union de trois ſubſtances.

§. VIII. Certains corps s'uniſſent, ſans excluſion d'un troiſième, ſur-tout par la voie sèche. Les terres, fondues enſemble ou avec des ſels, ſont dans ce cas, ainſi que la plûpart des métaux. Mais il ne faut pas confondre. *a* & *b* n'attirent pas *A* d'une égale force : *Aa* s'uniſſent très-fermement à *b*, ou *Ab* à *a*, ſans empêcher que *a* puiſſe avoir une attraction élective plus forte que *b*, quoique la nature particulière des combinaiſons en empêche l'effet. Ainſi l'alkali volatil, l'acide marin & la chaux de mercure, l'alkali volatil, l'acide vitriolique & la magnéſie, le fer, l'acide vitriolique & la magnéſie s'uniſſent tellement enſemble, qu'il eſt fort difficile de les ſéparer. C'en eſt ſouvent de même de quatre ingrédiens, comme du borax avec le tartre, de la magnéſie vitriolée avec le ſel commun, du gyps avec ce même ſel, & de pluſieurs autres. Nous rangerons encore ici le foie de ſoufre, préparé par la voie sèche, avec le tartre vitriolé & la poudre de charbon.

Anomalies provenantes de la ſurabondance déterminée de l'un ou l'autre ingrédient.

§. IX. Le tartre eſt dans ce cas, à cauſe de l'excès d'acide qui entre eſſentiellement dans ſa compoſition. Si on verſe de l'acide tartareux

tareux sur une solution de tartre tartarisé parfaitement neutre, il se précipite du vrai tartre...... . Tout autre acide en fait autant, même le vinaigre, qui est plus foible que l'acide tartareux. On dit ici que l'acide ajouté, chasse le tartre, parce qu'il a une plus forte affinité : mais ce sel n'est pas un simple acide ; & le vinaigre, quoique plus foible que l'acide tartareux, opère le même effet. Pour concevoir le nœud de cette opération, imaginons le tartre tartarisé, divisé en deux parties, l'une *b* contenant autant d'acide qu'il en faut à l'autre *a*, pour devenir tartre. Si quelqu'acide étranger vient à saturer la base alkaline de la partie *b*, l'acide tartareux, qui lui étoit uni, refluera dans la partie *a*, qui l'attire avidement, & redevient tartre.

Le tartre n'est pas seul dans ce cas. Plusieurs autres sels exigent, comme lui, un excès d'acide dans leur composition ; par exemple, celui de petite oseille (§. XXIV). L'acide arsenical même, parfaitement saturé d'alkali végétal, n'est pas crystallisable ; au lieu qu'il donne de beaux crystaux, s'il y a l'excès d'acide nécessaire (§. XX).

M. *Baumé* publia, en 1760, une expérience, pour prouver que l'acide nitreux décompose entièrement le tartre vitriolé par la voie humide. C'est encore un exemple qu'on peut donner des affinités réciproques. Mais c'est précisément le cas du tartre tartarisé : car, 1°. l'acide vitriolique, mis en quantité convenable, décompose toute une quantité donnée de nitre, même par la voie humide ; ce qui prouve qu'il a une plus forte attraction que l'acide nitreux, qui ne réagit sur le tartre vitriolé que par cette voie. 2°. L'acide nitreux, chaud & fumant, ne décompose, au contraire, qu'environ un tiers du tartre vitriolé, &c. 3°. Il n'est pas nécessaire qu'il soit chaud ni concentré ; car, ayant mis beaucoup de tartre vitriolé en poudre dans de l'esprit de nitre, si foible qu'il n'exhaloit aucune fumée, j'ai laissé la liqueur 36 heures dans un lieu frais, après quoi je l'ai décantée, & en ai précipité une poudre blanche, à l'aide de l'esprit-de-vin très-rectifié : cette poudre est du vrai nitre ; & il est remarquable que le tartre vitriolé non décomposé devient si soluble par son excès d'acide, que l'esprit-de-vin le sépare difficilement. 4°. Ce sel, pourvu de cet excès d'acide, résiste à l'esprit de nitre le plus concentré. 5°. Les acides marins tartareux, & peut-être plusieurs autres, le décomposent également. C'est donc ici, je le répète, le cas du tartre tartarisé. Soit *b* une partie de tartre vitriolé, assez grande pour que son acide contienne l'excès déterminé que l'autre *a* peut recevoir. L'acide nitreux qu'on y ajoute, ne peut priver, par lui-même, l'acide vitriolique de sa base ; mais, comme *a* attire en même tems l'acide vitriolique, la résistance disparoît, si bien que l'esprit de nitre enlève la base à *b*, & s'arrête dans les bornes prescrites. Le sel de Glauber & ammoniac secret offrent les mêmes phé-

nomènes que le tartre vitriolé diſſous dans l'acide nitreux.

L'acide tartareux, verſé ſur des diſſolutions concentrées de nitre ou de ſel digeſtif, en précipite du vrai tartre, par les raiſons que j'ai alléguées.

Toutes ces décompoſitions apparentes ſont donc dues, comme on voit, à l'excès d'acide, qui fait une partie eſſentielle de ces ſels.

Il en eſt d'autres qui viennent de l'excès de leur baſe ſaline terreſtre, ou métallique. Le borax contient évidemment un excès d'alkali, & demande preſque encore un poids égal de ſel ſédatif pour être ſaturé. C'eſt ſur ce principe que l'acide arſenical, quoique ſaturé d'alkali végétal, décompoſe le nitre : l'acide nitreux, phlogiſtiqué par l'ignition, adhère enſuite ſi foiblement à ſa baſe, que l'acide arſenical en chaſſe le ſuperflu, qui n'attire plus l'alkali ; c'eſt par la même raiſon qu'il décompoſe le foie de ſoufre & les ſavons. L'acide ſurabonde naturellement un peu dans l'alun ; mais on peut auſſi le ſurcharger de ſa propre baſe. Quoique tous les ſels métalliques rougiſſent la teinture de tourneſol, le ſublimé corroſif prend un excès de chaux mercurielle dans le mercure doux ; & la chaux de plomb peut s'unir, par excès, au plomb corné & au ſucre de Saturne. Dans tous ces cas, la ſurabondance de l'un ou l'autre ingrédient peut occaſionner des mépriſes, en faiſant prendre pour décompoſition réciproque ce qui n'en a que l'apparence, & qu'il eſt facile d'expliquer par ce que nous avons dit.

NOUVELLE TABLE D'AFFINITÉS.

§. XI. Je ne me flatte pas de produire ici un tableau fini : il exige plus de 30,000 expériences, pour avoir quelque perfection. Si les Maîtres de l'Art approuvent mon travail, je le continuerai, & j'eſpère qu'on m'aidera à le conduire à ſa fin. J'offre un grand nombre de corps, les plus ſimples que connoiſſe la Chymie : s'il y en a de compoſés & faciles à réſoudre dans leurs principes prochains, comme le foie, le ſoufre, les métaux imparfaits, &c., je ne les conſidère qu'autant que leurs effets dépendent de leurs parties intégrantes, & non de leurs parties conſtitutives prochaines, qui produiſent des affinités doubles, dont on ne parle pas ici. J'introduis encore ſur la ſcène différentes ſubſtances d'origine & de nature incertaines, telles que les acides fluor, arſenical, tartareux, du ſucre & de la petite oſeille ; la magnéſie, la terre peſante ; la platine, le nickel & le magnéſi : quand même elles proviendroient d'autres connues, ce ne ſeroit pas un motif de les exclure, puiſqu'elles en diffèrent réellement ; que leurs propriétés ſont invariables, & qu'elles exercent leurs attractions ſans ſe décompoſer.

Toutes celles que nous examinons sont peut-être composées, quoique leurs principes soient encore inconnus.

La première ligne de la Table contient 50 rectangles, qui renferment autant de matières différentes : 1. *l'acide vitriolique*, 2. *l'acide vitriolique phlogistiqué*, 3. *l'acide nitreux*, 4. *l'acide nitreux phlogistiqué*, 5. *l'acide marin*, 6. *l'acide marin déphlogistiqué*, 7. *l'eau régale*, 8. *l'acide du fluor minéral*, 9. *l'acide arsenical*, 10. *l'acide du borax*, 11. *l'acide du sucre*, 12. *l'acide tartareux*, 13. *l'acide de petite oseille*, 14. *l'acide du citron*, 15. *le vinaigre distillé*, 16. *l'acide des fourmis*, 17. *l'acide phosphorique*, 18. *l'acide aërien*, 19. *l'alkali fixe végétal pur*, 20. *l'alkali fixe minéral pur*, 21. *l'alkali volatil pur*, 22. *la terre pesante pure*, 23. *la chaux pure*, 24. *la magnésie pure*, 25. *l'argille pure*, 26. *la terre siliceuse pure*, 27. *l'eau*, 28. *l'air nud*, 29. *le phlogistique*, 30. *le soufre*, 31. *le foie de soufre salin*, 32. *l'esprit-de-vin*, 33. *l'éther*, 34. *l'huile essentielle*, 35. *l'huile grasse*, 36. *l'or*, 37. *la platine*, 38. *l'argent*, 39. *le mercure*, 40. *le plomb*, 41. *le cuivre*, 42. *le fer*, 43. *l'étain*, 44. *le bismuth*, 45. *le nickel*, 46. *l'arsenic*, 47. *le cobolt*, 48. *le zinc*, 49. *l'antimoine*, & 50. *le magnési*. Ces corps sont comme les chefs, chacun, des colonnes verticales qui leur correspondent ; de sorte qu'ils ont successivement plus d'affinité avec ceux qui se trouvent plus immédiatement au-dessous. La ligne double distingue la ligne 30[e] des autres, & c'est la première des affinités par la voie sèche. Les substances qu'on voit ici, se rapportent de même aux chefs des colonnes.

PREMIÈRE COLONNE.

Acide vitriolique.

§. XII. (1). L'Acide vitriolique est de tous les corps qu'on a traités jusqu'ici, celui qui adhère le plus aux autres. Affinités par la voie humide.

(2). *La terre pesante pure* est celui de tous les corps connus auquel il adhère de préférence. Si on en met dans une solution de tartre vitriolé, il se précipite du spath pesant, & la liqueur surnageante contient l'alkali végétal caustique (fig. 1). L'alkali végétal, seul ou pur, ne peut décomposer le spath pesant.

(3). Vient ensuite *l'alkali végétal pur*.

(4). Puis, *l'alkali minéral pur*.

(5). Ensuite, *la chaux pure*.

(6). *La magnésie pure*, mêlée à une solution de sel ammoniac secret, ne cause aucun changement sensible à l'odorat ; mais, en gardant quelques jours le mélange dans une bouteille bien bouchée, on sent distinctement l'alkali volatil quand on l'ouvre. La différence des forces

est très-petite ; de sorte que la moindre diminution du premier ingrédient, ou augmentation de l'autre, renverse les attractions. Aussi, autant que j'en puis juger, l'alkali volatil caustique précipite la magnésie vitriolée, parce qu'il est très-difficile d'avoir cet alkali parfaitement pur: tantôt il est mêlé d'un peu d'acide aërien, tantôt de chaux pure; & l'un & l'autre opèrent la précipitation; le premier, par une double affinité (§. V); l'autre, par une simple (Exp. V).

(7). *L'alkali volatil pur* sépare le zinc de l'acide vitriolique; mais, si on en verse trop, le précipité se redissout (§. VII).

(8). *Le zinc* décompose très-lentement le vitriol de magnési, ainsi que ceux de cobolt & de mars: les autres résistent moins.

(9). *Le magnési* décompose imparfaitement les vitriols de mars & de cobolt.

(10). *Le fer* enlève l'acide vitriolique au plomb, à l'étain, au cuivre, &c., mais difficilement au cobolt.

(11). Je ne peux trop décider si *le plomb* a plus d'affinité avec l'acide vitriolique que l'étain: les expériences me portent à le croire, d'autant plus que l'acide vitriolique enlève ce métal à l'acide marin. Il décompose très-difficilement les vitriols de cuivre & de cobolt.

(12). *L'étain* sépare sur le champ le cuivre, & difficilement le cobolt.

(13). *Le cobolt* se recouvre d'une pellicule cuivreuse dans la solution de vitriol de cuivre. C'est peut-être en vertu du fer qui lui est uni; mais il faut remarquer que cette décomposition arrive difficilement avec le cuivre salin, quoique ce mêlange s'y trouve. Sa place paroîtroit douteuse, si ces sels ne donnoient toujours avec lui quelque petit précipité & qu'il n'en donnât jamais avec eux.

(14). *Le cuivre* ne décompose qu'en partie les vitriols de nickel & de bismuth. Je ne sais si c'est l'effet de l'excès de l'un ou de l'autre ingrédient (§. IX), ou du peu de différence d'affinité, ou s'il faudroit plus de décomposant & de tems que je n'en ai mis?

(15). Je n'ose décider si *le nickel* doit passer avant le bismuth.

(16). *Le bismuth.*

(17). *L'arsenic* (1) se précipite sous forme de chaux, en se dissolvant dans l'acide vitriolique; mais il n'en décompose pas moins les vitriols de mercure & d'argent. Le mercure tombe en poudre grise, mêlée de globules mercuriels; & l'argent, en petites épingles semblables à l'arbre de Diane; tandis que le morceau d'arsenic devient brun, spongieux & très-tendre.

(18). *Le mercure*, versé dans une dissolution de vitriol d'argent,

(1) J'entends toujours le régule par ce nom, & sa chaux par arsenic blanc ou autre.

prend une couleur plombée ; & montre, au bout de 24 heures, une végétation qui imite l'arbre de Diane.

(19). *Le régule d'antimoine.*

(20). *L'argent.*

(21). *L'or*, séparé de l'eau régale par l'alkali fixe, s'unit à l'acide vitriolique. Mais il n'est pas bien décidé s'il faut le placer ici ou ailleurs.

(22). *La platine* est dans le même cas.

(23). *L'argille pure*, ou terre d'alun bien lavée.

(24). *Le fer calciné* cède l'acide vitriolique à l'argille (§. VI).

(25). Je place ici *l'eau*, parce qu'elle dissout la plupart des vitriols, & les rend sans en troubler la crystallisation. Si elle sépare l'acide vitriolique du mercure, du plomb, de l'étain, du bismuth & de l'antimoine, c'est lorsqu'étant assez abondante, elle commence par s'emparer de l'excès de leur acide : elle attaque ensuite ordinairement le reste par le moyen de la chaleur ; mais une juste dose ne trouble pas les solutions. Peut-être une grande quantité décomposeroit aussi, avec le tems, les autres vitriols ; & il faudroit alors la placer ailleurs, s'il n'intervenoit quelqu'autre cause.

(26). *Le phlogistique* ferme le champ de bataille des affinités par la voie humide. La plupart des Modernes le mettent à la tête : mais je ne sais pas d'expérience qui prouve réellement qu'il décompose les sels neutres, terrestres moyens, ou métalliques. L'acide vitriolique l'attire fortement, comme l'indique la couleur brune que lui donne la moindre partie de matière huileuse ; mais une quantité d'eau suffisante empêche cette union, & le sépare. Cet acide, très-concentré, ne touche d'ailleurs au phlogistique des charbons, qu'à l'aide d'une chaleur convenable. S'il enlève une partie de celui des métaux, ce n'est qu'au moyen de la chaleur, du moins celle qu'excite la dissolution ; & nous avons déja vu cette privation nécessaire à leur solubilité (§. V), comme il sera confirmé dans la suite (§. XIII).

(31). *Le phlogistique* occupe la première place des affinités par la voie sèche. Le tartre vitriolé, le sel de Glauber, le spath pesant & le gyps cèdent leur acide au principe inflammable des charbons, moyennant un degré de feu convenable. Affinités par la voie sèche.

(32). Il est probable que *la terre pesante* décompose aussi le tartre vitriolé par cette voie : mais je n'ai pas d'expérience qui le vérifie.

(33). *L'alkali végétal* chasse le volatil.

(34). *Le minéral* en fait de même : mais je ne sais pas encore s'il cède au végétal.

(35). *La chaux pure.*

(36). *La magnésie.*

(37). Le plomb, l'étain, le cuivre, le fer, leurs chaux, & probablement tous *les métaux* séparent également l'alkali volatil.

(38). *L'alkali volatil.*

(39). *L'argille pure* ne peut s'emparer de l'acide des sels ammoniacaux.

SECONDE COLONNE.

Acide vitriolique phlogistiqué.

§. XIII. L'acide vitriolique, complettement saturé de principe inflammable, donne le soufre ordinaire; & l'acide sulfureux, s'il y en a moins. Je parle principalement ici de ce dernier. Il dissout les matières alkalines; l'alkali fixe caustique & la chaux pure en séparent l'alkali volatil; l'eau de chaux en précipite la magnésie: mais, comme je n'ai pas encore examiné l'ordre qu'il garde avec les autres corps, je le répète ici comme dans la colonne précédente. Les métaux n'étant solubles qu'après avoir perdu une partie de leur phlogistique (1), il suit nécessairement que l'acide vitriolique phlogistiqué doit les rejetter; & l'expérience le confirme. Le zinc, d'ailleurs si soluble dans l'acide vitriolique, se change insensiblement en une poudre blanche, insoluble dans les acides vitriolique & marin, si toutes les parcelles du menstrue sont pourvues de phlogistique: celles qui en manquent, agissent d'abord à l'ordinaire; mais, une fois saturée, la solution cesse. Les fleurs de zinc s'unissent à l'acide phlogistiqué, de même que le fer, s'il n'est trop calciné. Le cuivre n'y éprouve aucune altération. Je ne doute donc pas que cet acide ne dissolve les métaux calcinés à un point convenable, & cela à-peu-près dans l'ordre précédent: mais je ne l'ai pas encore examiné avec tout le soin nécessaire.

La volatilité de ce menstrue l'empêche de soutenir les expériences par la voie sèche.

TROISIÈME COLONNE.

Acide nitreux.

§. XIV. (1). Cet acide, dégagé du principe inflammable, exerce ses attractions électives presque dans l'ordre du vitriolique.

(1) L'acide vitriolique ne dissout aucun métal sous forme de régule, qu'il ne se sépare de l'air inflammable, ou de l'acide phlogistiqué. D'ailleurs, tous les métaux privés d'une certaine portion de leur phlogistique, se dissolvent non-seulement avec plus de facilité, & cela sans en perdre davantage, mais encore donnent des vitriols parfaitement les mêmes que dans le premier cas.

(2). L'alkali végétal pur ne peut séparer *la terre pesante pure* de l'acide nitreux : en ajoutant de l'acide aërien, elle se précipite en vertu des doubles affinités ; &, si on en met trop, elle se redissout.

(3). *L'alkali végétal pur.*

(4). *L'alkali minéral pur.*

(5). *La chaux pure.*

(6). *La magnésie pure.*

(7). *L'alkali volatil pur.*

(8). *Le zinc* sépare imparfaitement le magnési & le cobolt de l'acide nitreux : il est lent à précipiter le fer, & donne le plomb bien crystallisé. Les dissolutions doivent être étendues, pour ménager le phlogistique.

(9). *Le magnési* sépare imparfaitement le cobolt & le fer ; il précipite lentement le plomb, mais crystallisé.

(10). *Le fer* sépare imparfaitement le cobolt, & difficilement le plomb.

(11). *Le plomb* décompose imparfaitement le cobolt.

(12). *L'étain* n'en précipite qu'un vestige. Lorsqu'on dissout ce métal dans l'acide nitreux, si ce menstrue n'est affoibli, & n'agit à froid, il attaque le phlogistique seul, sans toucher à la chaux. Plongé dans une solution de nitre cuivreux, il se couvre sur le champ d'une pellicule rousse, & se réduit bientôt après en poudre blanche.

(13). *Le cobolt* parvient difficilement à bien précipiter le cuivre & le nickel.

(14). *Le cuivre* précipite difficilement le nickel.

(15). *Le nickel* ébranle à peine l'arsenic.

(16) *L'arsenic* précipite difficilement le bismuth, le mercure & l'argent.

(17). *Le bismuth.*

(18). *Le mercure.*

(19). *L'antimoine* se comporte dans l'acide nitreux, à-peu-près comme l'étain. Il précipite un peu l'argent.

(20). *L'argent.*

(21). *L'or.* (Voyez §. XVIII).

(22). *La platine* calcinée.

(23). *L'argille pure.* Je ne connois pas encore assez sa place, non-plus que celles des matières suivantes.

(25). *L'eau* semble empêcher l'union du principe inflammable.

(26). L'acide nitreux enlève en partie *le phlogistique* des métaux, & même tout à l'aide de la chaleur, si ce n'est peut-être celui de l'étain & de l'antimoine.

L'ordre est, autant que j'ai pu m'en appercevoir, le même par la

voie sèche que dans la première colonne. Dans la détonnation, l'acide quitte la terre pesante, ainsi que l'alkali végétal, & fait, en s'unissant au phlogistique, une espèce de soufre, qu'une seconde déflagration détruit sur le champ.

QUATRIÈME COLONNE.

Acide nitreux phlogistiqué.

§. XV. On vient de voir (§. XIV) ce qui résulte de l'acide nitreux, saturé de phlogistique. S'il y en a un peu moins, c'est une vapeur élastique nommée aujourd'hui Air nitreux, qui rejette les alkalis; & une quantité encore moindre le rend élastique rouge (1), & susceptible de s'unir à l'eau. C'est celui-ci que j'appelle phlogistiqué; il dissout les alkalins & les métaux, mais y adhère peu (§. XXX). Le phlogistique ne s'oppose guères à la dissolution de ces derniers, parce que les parties qui en sont imbues s'exhalent; & d'ailleurs ce menstrue les attaque principalement en vertu de ce principe, & ne touche pas ceux qui sont calcinés au-delà d'un certain point. Ainsi, l'acide phlogistiqué dissout parfaitement la chaux de magnési ou magnésie noire, que l'acide pur n'attaque qu'à l'aide du sucre, ou d'une autre matière inflammable, dont il emprunte ce qu'il lui en faut. Ces dissolutions, décomposées par un alkali, déposent une poudre blanche, aisément soluble dans les acides, mais qui noircit au feu & redevient chaux. Ce précipité est donc une simple chaux, qui a acquis le phlogistique nécessaire à sa dissolution dans les acides purs. Le régule en contient un excès, qui fait que l'acide nitreux exhale des vapeurs rouges en le dissolvant. J'ai gardé l'ordre des affinités, tel qu'il est à la colonne précédente, parce qu'il ne m'est pas encore assez connu.

CINQUIÈME COLONNE.

Acide marin.

§. XVI. (1). L'acide marin semble exercer ses attractions dans l'ordre des précédens.

(2). *La terre pesante.*

---

(1) L'acide nitreux, chargé de principe inflammable, exhale des vapeurs rouges, & est rouge lui-même: mais une distillation lente lui enlève cette couleur; de sorte qu'il est clair comme de l'eau, & c'est ce qu'on doit appeller acide pur. La moindre partie de matière inflammable la fait reparoître; les rayons du Soleil même, suivant la remarque de M. *Scheele*, le jaunissent sur-le-champ, & lui font exhaler une fumée roussâtre.

(3).

(3) *L'alkali végétal pur* (fig. 3 & 32).

(4) *L'alkali minéral pur* (fig. 4).

(5). *La chaux pure.*

(6). *La magnésie pure* l'emporte sur l'alkali volatil, par les raisons que j'ai rapportées. L'acide, la magnésie & l'alkali volatil s'unissent intimément, en quantités convenables, & forment un sel triple. On en trouve la juste proportion, en versant l'alkali volatil, même le plus pur, qui sépare toujours un peu de magnésie, mais seulement ce qu'il faut pour cela.

(7). *L'alkali volatil pur* ne peut rien contre la chaux (fig. 5). S'il est aéré, il la précipite; mais c'est par une double affinité (fig. 36.).

(8). *Le zinc* sépare imparfaitement le magnési & le cobolt; il donne le plomb crystallisé.

(9). *Le magnési* sépare imparfaitement le fer & le cobolt; il précipite aussi le plomb en crystaux.

(10). *Le fer* chasse difficilement le plomb & le cobolt.

(11). *Le plomb* précipite peu l'étain & le cobolt.

(12). *L'étain* en fait de même pour le cobolt.

(13). *Celui-ci* rougit à peine dans la dissolution du cuivre.

(14). *Le cuivre* précipite peu le nickel.

(15). *Le nickel*, peu le bismuth.

(16). *Le bismuth*, peu le mercure, l'arsenic & l'antimoine.

(17). *L'arsenic*, peu le mercure.

(18). *Le mercure* contracte, dans la dissolution d'antimoine, une espèce de lenteur & une pellicule brune.

(19). *L'antimoine* a peu d'action contre l'argent.

(20). *Le sel d'argent* étant peu soluble dans l'eau, il est difficile d'en connoître les forces.

(21). *L'or*, calciné par la dissolution, est parfaitement soluble dans l'esprit de sel; mais sa place est encore douteuse, comme celle des matières suivantes.

(22). Il en est de même de *la Platine.*

(23). *L'argille.*

(24). *La chaux de fer.*

(25). *L'eau.* (§. XII.)

On verra, au §. XVII, comme le phlogistique se comporte avec l'acide marin.

Il est permis de conjecturer, jusqu'à ce que l'expérience démontre le contraire, que l'ordre est le même, par la voie sèche, que dans la 1[re] & 3[e] colonne. Je ne doute pourtant pas que les métaux volatils n'agissent différemment entr'eux & les fixes, que par la voie humide. Tous les autres métaux décomposent le sublimé corrosif, par une double

affinité, comme je l'ai dit de l'antimoine (§. V); & c'en est probablement de même du plomb, de l'argent & des autres saturés d'esprit de sel, qui, distillés avec de l'antimoine, donnent le beurre de ce nom. Sans cela, il est impossible d'expliquer les expériences de *Pott*, qui démontrent que le sublimé corrosif donne du beurre avec le régule d'arsenic, & non avec l'arsenic blanc.

SIXIÈME COLONNE.

Acide marin déphlogistiqué.

§. XVII. M. *Scheele* a découvert (1) le phlogistique dans l'esprit de sel. La magnésie noire, qui en est presque entièrement privée, l'attire si fort, que, digérée à chaud dans l'acide marin, elle le décompose: l'alkali la précipite blanche; preuve qu'elle s'est emparée du principe inflammable (§. XV). L'acide, ainsi déphlogistiqué, exhale une vapeur roussâtre, qui sent presque l'eau régale, chaude, peu miscible à l'eau, & qui la rend à peine acide. Elle attaque fortement les corps inflammables, blanchit toutes les couleurs des végétaux, roussit le vitriol verd, & dissout directement tous les métaux, formant avec eux les mêmes sels que l'acide marin entier. Il en est de même avec les terres & les alkalis; elle change l'arsenic blanc en liqueur acide (§. XX), & reprend toujours sa première forme, en recouvrant ce qu'elle a perdu: l'acide nitreux opère aussi cette déphlogistication (§. XVIII).

Les alkalins suppléent probablement à ce qui manque de principe inflammable à l'acide déphlogistiqué, puisqu'il fait exactement avec eux les même sels que celui qui a tout son phlogistique. Je trouve encore ici une forte preuve de ce que j'ai dit, que les métaux doivent perdre une certaine portion de principe inflammable, pour se dissoudre dans les acides: car celui-là les dissout tous; & il paroît que c'est dans l'ordre de leur moindre adhésion au phlogistique: mais c'est à l'expérience à décider, s'il s'accorde avec les précédens. Sa volatilité l'empêche d'agir par la voie sèche.

SEPTIÈME COLONNE.

Eau régale.

§. XVIII. L'eau régale dissout facilement l'or: en voici la raison.

(1) Mém. de l'Acad. Roy. des Sciences de Stockholm, 1774. L'acide marin ordinaire, pourvu du phlogistique nécessaire à sa composition, n'en reçoit pas davantage dans l'état de liqueur; s'il est forcé d'en prendre au-delà, il s'élève en vapeur facile à s'enflammer, qu'on nomme air inflammable.

Ce métal, privé d'une partie de son principe inflammable, est soluble dans plusieurs menstrues. Or, l'acide nitreux, très-avide de ce principe, décompose l'esprit de sel, comme l'indique l'odeur de l'eau-régale, parfaitement semblable à celle de l'acide marin déphlogistiqué; & celui-ci pouvant recouvrer sur tous les métaux ce qu'il a perdu, le fait sur l'or même, & le dissout (§. XVII.). C'est pour cela que les crystaux d'or, obtenus de l'eau régale, débarrassés de tout mêlange étranger, n'offrent que de l'esprit de sel. L'acide nitreux n'opère donc que la déphlogistication nécessaire du vrai menstrue. Il peut cependant dissoudre seul l'or, lorsqu'il est concentré par une longue coction, & que le métal est très-finement divisé, comme dans la séparation de l'argent; c'est en attaquant d'abord la partie inflammable, & dissolvant ensuite la chaux. Il est inutile de parcourir les autres dissolutions de l'eau régale.

Ce menstrue ne forme pas toujours des sels triples : quand les acides nitreux & marin peuvent dissoudre séparément, les combinaisons se crystallisent d'ordinaire à part, au moins en partie.

L'ordre des attractions est ici à-peu-près le même que les précédens.

HUITIÈME COLONNE.

Acide fluor.

§. XIX. Les autres acides attirent les alkalis préférablement aux terres; c'est ici tout différent. L'eau de chaux enlève cet acide à l'alkali végétal, & donne du spath-fluor. Elle l'enlève aussi à la terre pesante. Cet acide sépare la magnésie de l'acide vitriolique, mais non la chaux; de sorte que la magnésie mériteroit peut-être le premier rang, quoique je l'aie mise au troisième, jusqu'à ce qu'on puisse comparer leurs forces par une expérience directe.

Les affinités sont, sans doute, les mêmes par la voie sèche, quoique l'expérience n'ait pas encore parlé. Il est pourtant sûr que l'alkali fixe caustique ne décompose pas le fluor minéral (fig. 51), tandis que l'alkali aéré le fait par une double affinité (fig. 63).

NEUVIÈME COLONNE.

Acide arsenical.

§. XX. L'eau de chaux enlève l'acide de l'arsenic à l'alkali végétal. La terre pesante & la magnésie l'emportent vraisemblablement de même sur les alkalis : mais c'est à l'expérience à justifier cette conjecture.

On voit dans la colonne les métaux que cet acide dissout. Ils y sont dans l'ordre accoutumé, & nous remarquerons que, dans la dissolution du fer, il ne se dégage pas d'air inflammable.

DIXIÈME COLONNE.

Acide du borax.

§. XXI. La chaux vive décompose le borax purifié : l'acide, quittant l'alkali minéral caustique, s'empare de la chaux, & forme un sel très-peu soluble. La même chose arrive probablement, quand il est uni à l'alkali végétal, à la terre pesante, & à la magnésie.

L'acide du borax attaque difficilement les métaux. Il y réussit mieux par les doubles affinités ; mais il faut que le borax soit bien saturé de sel sédatif, & les solutions métalliques dégagées de tout acide surabondant. L'or, la platine, l'argent, le bismuth & le magnési, dissous dans leurs menstrues, n'ont offert aucune décomposition, tandis que le mercure, le plomb, le cuivre, le fer, l'étain, le nickel, le cobolt & le zinc se troubloient sur le champ, & donnoient des sels très-peu solubles (fig. 28).

ONZIÈME COLONNE.

Acide du sucre.

§. XXII. On ne peut l'obtenir qu'à l'aide de l'acide nitreux, qui détruit le principe huileux qui le déguise .... Il est en crystaux prismatiques extrêmement acides. C'est le même qu'on retire du miel, de la gomme arabique, & de l'esprit-de-vin par cet intermède.

Sa plus grande affinité est avec la chaux, qui fait avec lui un se insoluble ... La terre pesante, la magnésie & les alkalis lui cèdent cet acide. Il attaque presque tous les métaux. Il suffit de jetter les yeux sur les colonnes des alkalis, des terres & des métaux, pour voir quelle est son action relativement aux autres acides.

On ne peut le traiter par la voie sèche, parce qu'il se résout en liqueur, & se détruit.

DOUZIEME COLONNE.

Acide tartareux.

§. XXIII. La chaux vive décompose totalement le tartre : celle qui est

aérée n'abforbe que l'excès d'acide, & il reste du tartre tartarisé. Il paroît donc que la chaux l'emporte sur l'alkali végétal ; & l'expérience prouve la même chose du minéral & du volatil. Je n'ai pas encore assez examiné les forces de la terre pesante & de la magnésie. L'acide tartareux crystallisé noircit au feu, & se change en charbon.

TREIZIÈME COLONNE.

Acide de petite oseille.

§. XXIV. Cet acide préfère la chaux aux sels alkalis ; mais je ne suis pas encore sûr s'il en est de même de la terre pesante & de la magnésie. La chaux aérée décompose totalement le sel d'oseille.

Le feu détruit également cet acide, mais il se gonfle & noircit moins que celui du tartre.

QUATORZIÈME COLONNE.

Acide de citron.

§. XXV. Il me faudroit plus d'expérience que je n'en ai, pour savoir au juste si cet acide préfère la chaux, la terre pesante, & la magnésie aux alkalis.

QUINZIEME COLONNE.

Vinaigre distillé.

§. XXVI. La chaux pure n'enlève pas le vinaigre à l'alkali fixe : ainsi, ses attractions paroissent se rapprocher de celles de l'acide vitriolique, l'acide nitreux & de l'acide marin. Je les ai donc mises dans le même ordre, quoique la primauté de la terre pesante ne soit pas encore appuyée de l'expérience.

Je conjecture que l'ordre est le même, par la voie sèche, que dans la cinquième colonne.

SEIZIÈME COLONNE.

Acide des fourmis.

§. XXVII. Cet acide, fort semblable au vinaigre, en diffère néanmoins. Il fait des sels crystallisables avec la magnésie, le fer & le zinc, au lieu que ceux de l'autre sont déliquescens. Ses attractions, quoi-

qu'imparfaitement connues, semblent se rapprocher de celles du vinaigre; mais il le surpasse en force.

DIX-SEPTIÈME COLONNE.

Acide phosphorique.

§. XXVIII. L'acide phosphorique préfère la chaux aux alkalis; elle l'en dégage, & se dépose avec lui sous forme d'une poudre saline très-peu soluble. La magnésie & la terre pesante n'ont pas encore une prérogative si certaine.

Je place, pour la voie sèche, la chaux devant la terre pesante & la magnésie, parce qu'elle chasse évidemment les alkalis; ce qui n'est pas tout-à-fait démontré de celles-ci.

DIX-HUITIÈME COLONNE.

Acide aérien.

§. XXIX. J'ai déja parlé des attractions de cet acide dans mon *Mémoire sur l'acide aérien.* On n'a qu'à voir ce que j'en ai dit.

DIX-NEUVIÈME COLONNE.

Alkali végétal pur.

§. XXX. Je passe des acides aux alkalis. En examinant leurs divers rapports, je les considère dans l'état de causticité, parce qu'étant aérés, ils excitent des affinités doubles. (fig. 1—8, 32—36, 46, 51, 62 & 63).

L'acide vitriolique occupe la première place; ensuite l'acide nitreux, puis l'acide marin. L'expérience montre que les acides arsenical, fluor & du phosphore, prévalent sur celui du sucre; mais leurs forces respectives ne sont pas encore bien déterminées, non-plus que celles des acides de petite oseille, du tartre, du citron & de fourmi, qui sont plus forts que le vinaigre. Celui-ci chasse l'acide du borax, & les acides vitriolique & nitreux entièrement phlogistiqués. L'aérien, quoique le plus foible, précipite le silex, le soufre & l'huile. L'alkali végétal dissout aussi le cuivre & l'étain calcinés à un certain point; mais leur place est incertaine.

Les acides du phosphore, du borax & de l'arsenic l'emportent sur les autres, par la voie sèche, à cause de leur fixité (§. IV); mais ce n'est

que pour ceux qui se détruisent par un grand feu. Les terres simples s'unissent à l'alkali par le moyen du feu ; il n'est pas facile de savoir dans quel ordre, parce qu'elles s'y unissent ensemble sans se précipiter, & forment une masse homogène. C'est presque de même du soufre.

VINGTIÈME COLONNE.

Alkali minéral pur.

§. XXXI. Les attractions sont ici les mêmes que dans la colonne précédente. La figure 13 represente la décomposition du borax par l'acide nitreux ; la figure 32, celle du sel marin par le même acide ; & la figure 43, sa décomposition par l'acide arsenical.

VINGT-UNIÈME COLONNE.

Alkali volatil pur.

§. XXXII. Les affinités de l'alkali volatil paroissent les mêmes que celles des alkalis fixes : mais il dissout plus de métaux. Le zinc précipite les autres (fig. 18) ; c'est pourquoi je les range dans le même ordre que dans les colonnes des acides.

Les attractions de l'alkali volatil diffèrent de celles des fixes, par la voie sèche, en ce que le feu seul le chasse de certains corps, que j'exclus par cette raison.

VINGT-DEUXIÈME COLONNE.

Terre pesante pure.

§. XXXIII. La terre pesante enlève l'acide vitriolique, à quelque base que ce soit. Viennent ensuite par ordre les acides du sucre, fluor, de la petite oseille, du nitre & du sel. Je n'ai pas encore examiné si celui de la petite oseille ne l'emporte pas sur l'acide fluor. Je ne connois pas non-plus l'ordre que les autres acides gardent entr'eux ; je sais seulement que celui de l'arsenic ne précipite pas la terre pesante unie au vinaigre : mais reste à examiner, par l'évaporation, si le vinaigre ne tient pas la terre arseniquée suspendue.

Je présume que la terre pesante se rapproche des alkalis, par la voie sèche : j'exclus les autres terres, parce qu'elle entre difficilement en fusion avec elles ; & j'ajoute l'alkali fixe & la chaux de plomb, qui réussissent mieux.

VINGT-TROISIÈME COLONNE.

Chaux pure.

§. XXXIV. L'acide du sucre dégage la chaux de tout autre acide (fig. 14). Viennent ensuite successivement les acides de la petite oseille, du vitriol, du nitre, du tartre, du phosphore, & le fluor. Ceux du citron & du borax l'emportent vraisemblablement sur le vinaigre, mais ce n'est pas encore assez appuyé de l'expérience. L'acide de l'arsenic ne sépare pas la chaux de celui des fourmis ni du vinaigre, à moins que la solution ne soit bien concentrée.

Par la voie sèche, c'est la même chose pour la chaux, la magnésie & l'argille, que ce qu'on a vu au dernier §.; la dernière seulement attaque à peine le soufre.

VINGT-QUATRIÈME COLONNE.

Magnésie pure.

§. XXXV. L'acide fluor l'attire le plus fortement de tous (fig. 15). Vient ensuite celui du sucre, & ainsi de suite, suivant l'ordre représenté dans la colonne (1). Il y a pourtant quelques endroits douteux, entr'autres ceux des acides de la petite oseille & du citron.

VINGT-CINQUIÈME COLONNE.

Argille pure.

§. XXXVI. C'est la terre de l'alun bien purifiée. L'acide vitriolique l'attire plus fort que tous les autres. Après lui marchent les acides nitreux & marin: les autres n'ont pas encore leur place assez déterminée; mais on peut assurer que les acides fluor, de l'arsenic, du sucre, du tartre & du phosphore prévalent sur le vinaigre.

VINGT-SIXIÈME COLONNE.

Terre siliceuse (2).

§. XXXVII. L'acide fluor précipite la liqueur des cailloux; c'est

(1) Voyez aussi la dissertation de l'Auteur sur la Magnésie.

(2) La terre siliceuse n'existe qu'accidentellemeut dans le Spath fluor; on n'en

pourquoi

pourquoi je le place avant l'alkali. J'ignore si l'eau rejette entièrement le silex. Celle d'Upsal me donne toujours, par l'évaporation, un peu de poudre siliceuse ; mais peut-être son extrême subtilité fait qu'elle y est retenue par le seul frottement, qui est assez considérable pour balancer sa gravité spécifique.

Le borax, le minium & autres matières convenables, sur-tout l'alkali fixe, font entrer aisément la terre siliceuse en fusion.

VINGT-SEPTIÈME COLONNE.

L'Eau.

§. XXXVIII. La première attraction de l'eau semble être celle de la chaleur ou de sa matière (1). Passons aux plus sensibles. L'alkali vé-

---

trouve pas dans celui de *Garpenberg*. Celle qui s'amasse dans le récipient, lors de la décomposition du fluor minéral par l'acide vitriolique, ne vient pas de la volatilisation, puisqu'il n'y en a pas dans la cornue; elle ne vient pas non plus du verre, puisqu'elle s'accumule de même dans les vases de métal. Par exemple, si on met dans une phiole de fer ou de cuivre du spath fluor en poudre, entièrement privé de silex, avec poids égal de bon acide vitriolique, & qu'on la bouche d'un couvercle auquel adhèrent au-dessous divers corps, en partie secs, en partie mouillés, après quelques heures d'une douce digestion, on trouvera tous les corps mouillés couverts de poussière, sans qu'il y en ait absolument aux autres; la matière siliceuse se forme donc, si je ne me trompe, de ses propres principes. L'eau, mêlée à l'acide fluor, ne fait que le délayer; il n'en résulte pas de silex : mais la vapeur de cet acide, parvenant à la surface de l'eau, ou de tout autre corps humide, qui évapore continuellement, le produit; c'est-à-dire, que les vapeurs de l'eau & de l'acide fluor, venant à se rencontrer, se coagulent en silex. Sa nature vient à l'appui de cette conclusion : l'acide fluor seul peut le dissoudre; & l'on sait que les sels peu solubles se dissolvent mieux dans l'eau aiguisée de l'acide qui les compose. J'ai fait par ce moyen du crystal de montagne. J'ai mis pour cela de la poudre de quartz transparent, très-fine, dans une bouteille pleine d'acide fluor délayé; je l'ai bouchée légèrement, & placée dans un coin de ma chambre : au bout de deux ans, j'ai trouvé au fond, parmi la poudre, qui avoit à peine diminué sensiblement, treize crystaux gros comme un petit pois, & une infinité de petites pointes. Deux de ces crystaux sont des prismes sexangulaires, terminés de chaque bout par des pyramides à six faces. Quelques-uns représentent de simples pyramides, & les autres des cubes dont tous les angles sont tronqués, comme on en trouve souvent dans les cavités des silex. Ils sont fort durs, mais moins encore que le quartz, dont ils ont parfaitement la nature.

(1) L'eau paroît n'être qu'une terre liquéfiée par la chaleur. Celle-ci venant à diminuer, elle devient solide, & se résout en vapeurs lorsqu'elle augmente. C'est ainsi que le sablon a toujours sa surface au niveau, & que les animaux y sont submergés ; que le gyps en poudre, exposé au feu dans un bassin de cuivre, paroît liquide, &c.

Chaque particule aqueuse attire donc la chaleur ou sa matière avec une force

gétal chasse le volatil, à moins que l'eau ne suffise pour les deux. L'esprit-de-vin marche presque de front avec eux, puisqu'il les dissout: il se charge aussi de l'alkali fixe pur, comme l'indique la teinture de sel de tartre, que l'acide aërien précipite (fig. 37). On nomme mal-à-propos savon de *Van-Helmont* l'alkali volatil aëré, séparé de l'esprit-de-vin. Viennent ensuite l'alkali fixe vitriolé, & l'éther.

Les acides attirent fortement l'eau; mais il est difficile de comparer leurs forces à celles des alkalis, parce qu'ils s'attirent plus fort entr'eux. J'ai pourtant mis dessous, l'acide vitriolique, qui a ici le plus de force & qui enlève l'eau de solution au vitriol, à l'alun, au tartre vitriolé & à plusieurs autres.

VINGT-HUITIEME COLONNE.

Air nud.

§. XXXIX. L'atmosphère est composée de trois airs : l'un incapable de nourrir le feu, nuisible au poumon, formé peut-être du suivant par l'accès de quelque mêlange impur : l'autre pur, que j'appelle *nud*: & le troisième acide ; c'est l'acide aërien. Je considère ici le second.

Cette colonne est très-pauvre, parce qu'on connoît peu de mêlanges de ce genre ; & les principaux se réduisent au suivant : il est très-avide du phlogistique, comme nous le verrons ailleurs. Il s'unit peu étroitement à l'acide aërien, & difficilement à l'eau.

---

déterminée, & l'eau reste fluide tant qu'elles sont saturées. A mesure que la quantité augmente, sa masse enfle, jusqu'à se changer sur le champ en une vapeur élastique quarante mille fois plus étendue, dont la surface immense peut absorber beaucoup plus de chaleur qu'auparavant; & n'est-ce pas pour cela que toute évaporation cause du froid? L'abondance de la chaleur venant au contraire à diminuer par le froid de l'air, ou de toute autre manière, les particules aqueuses se rapprochent davantage, & deviennent plus lentes; si-bien que, la quantité nécessaire à leur saturation étant partie, elles se touchent mutuellement, & perdent leur mobilité respective en se glaçant. La chaleur saturante n'affecte pas le mercure du thermomètre tant qu'elle adhère à l'eau; mais une fois dégagée, elle le dilate. C'est ainsi que les acides ne montrent leur pouvoir que lorsqu'ils sont séparés des alkalis. Ne voit-on pas de-là, pourquoi le mercure du thermomètre monte dans l'eau qui se glace? & pourquoi la neige mise dans l'eau chaude, détruit ou fige, dans le regel, la quantité de chaleur nécessaire à la saturation? Le froid causé par la dissolution des sels, & la chaleur provenante de leur crystallisation, s'expliquent, je crois, très-bien sur ces principes: car, la chaleur saturante ne produit son effet qu'autant qu'elle est en liberté; &, dans le premier cas, elle est attirée hors de l'eau, tandis qu'elle y passe dans le second.

VINGT-NEUVIÈME COLONNE.

Le Phlogiſtique.

§. XL. La magnéſie noire eſt, de toutes les ſubſtances connues, celle qui a le plus de rapport avec le phlogiſtique. C'eſt pour cela qu'elle décompoſe l'acide marin (§. XVII) & l'alkali volatil : elle l'enlève aux acides vitriolique & nitreux ; car ils la diſſolvent parfaitement, après quoi elle ſe précipite blanche, & il ne reſte plus aucune trace de phlogiſtique dans les acides (§. XV).

Affinités par la voie humide.

La terre du mercure attire ſi fortement le phlogiſtique, que l'acide nitreux froid en enlève très-peu à ce métal : la chaux même ſe revivifie dans l'acide marin & dans l'alkali volatil, qui en ſont en partie décompoſés. Tous les acides, capables de diſſoudre directement le mercure, le calcinent par le moyen de la chaleur.

L'air dépouille aiſément le fer (§. VI) & le cuivre (1) de leur phlogiſtique. Il l'enlève même à l'acide nitreux, qui en eſt ſi avide : car l'air nitreux, nageant ſur l'eau dans une bouteille renverſée, eſt élaſtique, tranſparent & ſans couleur. Mais dès que l'air nud y communique, toute la maſſe rougit pendant quelques momens ; il s'excite une efferveſcence accompagnée de chaleur, & le volume diſparoît preſque en entier. Ces phénomènes viennent de ce que le phlogiſtique paſſe de l'acide dans l'air. M. *Scheele* démontrera bientôt que la matière de la chaleur n'eſt que le phlogiſtique uni intimément à l'air nud, ce qui rend très-facilement raiſon de la chaleur qui s'excite dans ce mêlange, & de la diminution des eſpaces que les airs occupent ſéparément. L'acide de l'urine cède également le phlogiſtique à l'air, comme l'indique la conſomption du phoſphore tenu hors de l'eau. L'acide marin déphlogiſtiqué n'altère pas le ſoufre ; mais il dépouille l'arſenic blanc de ſon principe inflammable, & le réduit en vrai acide (§. XX). Les fleurs de ſoufre aigriſſent inſenſiblement à l'air nud. Les acides, celui du nitre même, ne détruiſent pas l'alkali volatil. Les dernières places ſont incertaines.

L'acide nitreux décompoſe difficilement la platine par la voie sèche. Viennent enſuite les chaux des métaux nobles, qui recouvrent la forme métallique par le feu ſeul, ſans addition de principe inflammable. Ils

Affinités par la voie ſèche.

(1) La limaille de cuivre, miſe dans une bouteille pleine d'alkali volatil cauſtique, ne s'y diſſout qu'autant que le vaſe eſt débouché, ou qu'il n'eſt pas tout-à-fait plein ; c'eſt que le cuivre, inſoluble dans l'état métallique, ſe diſſout très-bien pour peu qu'il perde de principe inflammable, & l'air opère cette privation.

y parviennent en réduisant à ses principes la matière de la chaleur, que je crois, avec M. *Scheele*, composée du phlogistique uni intimément à l'air nud. J'ai fait d'après lui, les expériences suivantes, mais d'une manière un peu variée.

J'ai mis demi-once de précipité rouge dans une petite retorte munie d'un long tube, dont l'extrémité recourbée *G* passoit dans la bouteille *IH* (pl. VI, fig. 2). Le fond du bulbe étant presque rouge, il a passé beaucoup d'air qui n'a pas troublé l'eau de chaux, & étoit fort propre à entretenir le feu & la respiration. La chaux s'est trouvée réduite en mercure coulant. D'où vient maintenant cet air ? Je dis que c'est de la décomposition de la chaleur, qui, pénétrant par les pores du verre, a donné son principe inflammable à la chaux métallique, après quoi l'air, devenu libre, perd le pouvoir de traverser le verre. Cet air n'est pas dans la chaux ; car les chaux des métaux nobles & ignobles demandent du phlogistique pour se réduire : & toute la différence est que les premières ayant plus de force, l'attirent tellement, qu'elles décomposent la chaleur ; ce que les autres ne peuvent pas.

Les chaux d'or & d'argent, mises à la même épreuve, recouvrent leur forme métallique, & donnent de l'air pur. On ne les obtient pas par le feu, mais en les précipitant par un alkali : c'est pourquoi, si celui-ci n'est pur, le précipité d'argent est toujours mêlé d'acide aërien, qu'on peut chasser par le moyen du feu, & séparer ensuite de l'air commun par l'eau de chaux. Cela n'arrive pas au précipité d'or, parce qu'il rejette l'acide aërien.

On doit donc placer le mercure avec les métaux nobles. Il en diffère en ce qu'il se calcine à l'air libre par le seul moyen du feu, mais il recouvre le phlogistique de la même façon. Les acides vitriolique & arsenical déphlogistiquent le mercure & l'argent.

J'ai mis l'air nud avant les chaux des métaux imparfaits, parce qu'elles ne peuvent décomposer la chaleur. On verra, au §. VIII, la raison de l'ordre que j'ai suivi.

TRENTIÈME COLONNE.

Soufre.

Affinités par la voie humide.

§. XLI. Le soufre adhère plus fortement à l'alkali fixe qu'aux terres ; aussi décompose-t-il le foie de soufre calcaire. L'expérience n'a pourtant pas encore déterminé les forces de la terre pesante à cet égard. La magnésie blanche donne, avec les fleurs de soufre, une foible dissolution qui sent l'*hépar* ; & que les crystaux de lune, de même que le sucre de Saturne, troublent & noircissent.

L'hépar volatil, fait par le soufre, le sel ammoniac & la chaux vive, se décompose aisément à l'air libre, parce que l'alkali volatil pur attire plus l'acide aërien que le soufre. Je ne sache pas qu'on ait examiné si cet alkali l'emporte sur les terres. Le mercure & l'arsenic, même calcinés, lui enlèvent le soufre. Il est donc certain que les chaux métalliques s'y unissent : l'ochre même le fait directement ; car, étant mêlée au soufre, on obtient du vitriol en efflorescence ; & la chaux de plomb semble l'enlever à l'alkali végétal.

On est indécis où placer les huiles.

L'alkali occupe la première place par la voie sèche. Viennent ensuite les métaux : comme on ne connoît leurs places que par leurs précipitations mutuelles, & que les régules s'obtiennent rarement distincts par cette voie, il faut répéter fort souvent les opérations, pour avoir une entière certitude ; les places du nickel & du cobolt sont les plus incertaines. L'or, la platine, le zinc & peut-être le magnési rejettent le soufre, s'il ne se trouve quelque corps intermédiaire, comme le fer dans la pyrite d'or ; mais il ne sert pas au zinc. Affinités par la voie sèche.

TRENTE-UNIÈME COLONNE.

Foie de soufre salin.

§. XLII. Je n'envisage ici ses attractions qu'autant qu'il garde sa composition & son intégrité. Il dissout presque tous les métaux, excepté le zinc. Le premier mêlange ne s'obtient guère que par la fusion, après quoi les combinaisons se dissolvent aisément dans l'eau. Le mercure & l'arsenic sont les seuls qui se dissolvent par la voie humide, à l'aide de la chaleur. Affinités par la voie humide.

Le foie de soufre dissout au feu les charbons des végétaux.

Les métaux se précipitent plus distinctement entr'eux par la voie sèche, qu'étant unis au soufre. Il faut néanmoins répéter souvent les opérations, pour pouvoir tirer des conséquences bien certaines ; je n'ai pas encore toute la certitude que je voudrois : mais, en attendant que je puisse établir quelque ordre plus naturel, voici ce que mes tentatives m'ont fait connoître. Le magnési semble aller de front avec le fer ; du moins je n'ai pu les séparer par le foie de soufre. Viennent ensuite le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent, l'or, l'antimoine, le cobolt, le nickel, le bismuth, le mercure & l'arsenic. Les places des deux derniers sont les plus douteuses ; & celles de l'or & de l'antimoine ne sont pas tout-à-fait exemptes de soupçon. Affinités par la voie sèche.

TRENTE-DEUXIEME COLONNE.

Esprit-de-vin.

§. XLIII. L'eau en sépare l'éther ; & les huiles essentielles paroissent y tenir plus foiblement que ce dernier. Il dissout les alkalis purs & le foie de soufre, mais on ne sait dans quel ordre. M. le Comte de *Lauraguais* a enseigné comment il dissout les vapeurs de soufre.

TRENTE-TROISIÈME COLONNE.

Éther.

§. XLIV. L'éther attire avidement l'esprit-de-vin, les huiles essentielles & les grasses ; mais je ne sais lequel des deux premiers, mérite la première place. L'eau précipite le soufre.

TRENTE-QUATRIÈME COLONNE.

Huile essentielle.

§. XLV. Ces huiles s'unissent à l'éther, à l'esprit-de-vin & au soufre : je ne sais pas encore assez dans quel ordre.

TRENTE-CINQUIÈME COLONNE.

Huile grasse.

§. XLVI. Nous avons ici cinq substances ; mais, hors la dernière, leurs places sont imparfaitement déterminées.

TRENTE-SIXIÈME COLONNE.

L'Or.

Affinités par la voie humide.

§. XLVII. L'acide marin déphlogistiqué (§. XVII), l'eau régale (§. XVIII) & l'acide nitreux (§. XIV), l'attaquent directement. Les autres acides ne le dissolvent qu'en précipité, parce qu'ils ne peuvent lui enlever assez de phlogistique : car le précipité, obtenu par l'un des trois alkalis dont nous avons parlé, est une vraie chaux. Son défaut d'éclat, sa solubilité dans l'eau régale sans fumée rouge, la couleur qu'i

communique au verre, le prouvent. Les acides vitriolique, arſenical, fluor, tartareux, phoſphorique, ſur-tout celui du ſel, la diſſolvent ; je ne ſais dans quel ordre. L'acide des fourmis ne peut la diſſoudre ; au moins ne jaunit-il pas : elle noircit ſur le champ, ſans pourtant ſe réduire ; car l'eſprit de ſel la diſſout aiſément. C'en eſt de même du vinaigre ; excepté que la couleur devient ici pourprée.

L'éther enlève l'or à tous les acides : il diſſout auſſi directement la chaux ; mais non l'or, quelque diviſé qu'il ſoit.

L'alkali paroît diſſoudre également l'or calciné ; car, ſi on en met plus qu'il n'en faut pour ſaturer la diſſolution de l'or, il reſte aſſez de métal dans la liqueur pour la jaunir.

L'or ſe fond, par la voie sèche, avec tous les métaux ; je ne ſais trop dans quel ordre, parce qu'ils s'uniſſent trois enſemble & même en plus grand nombre (§. VIII). J'ai mis deſſus, ceux auxquels il paroît s'unir plus volontiers ; & deſſous, ceux qui offrent plus de réſiſtance. Je l'ai fait également pour les autres métaux, ce qu'il ſuffit d'indiquer une fois.

Le foie de ſoufre ſalin diſſout l'or, quoique le ſoufre ne s'y uniſſe pas.

TRENTE-SEPTIÈME COLONNE.

La Platine (1).

§. XLVIII. Ce que nous venons de dire de l'or a preſque lieu à l'égard de la platine, excepté qu'elle ſe diſſout dans un plus grand nombre de menſtrues, comme dans les acides du ſucre, de la petite oſeille, du citron, des fourmis & du vinaigre.

Les expériences de M. *Lewis* donnent à croire que le foie de ſoufre attaque en quelque ſorte ce métal.

TRENTE-HUITIÈME COLONNE.

L'Argent.

§. XLIX. L'acide marin attire fortement l'argent, & l'enlève à tous

(1) Le fer qu'on trouve toujours uni à la platine, indique ſimplement la préſence de l'un & de l'autre dans la même mine : elle eſt ſi réfractaire, qu'on ne doit guères être ſurpris qu'il ſoit preſque impoſſible de l'en ſéparer. La force magnétique du fer vient vraiſemblablement de la trituration qu'on lui fait éprouver dans la meule de fer, pour ſéparer l'or par l'amalgame ; c'eſt au moins delà que vient le mercure qu'on y trouve. Il arrive peu de platines en Europe, qui n'aient paſſé par cette meule. L'or, combiné avec le fer en telle proportion, qu'il ait la peſanteur ſpécifique de la platine, diffère entièrement de celle-ci.

les autres. Après lui, viennent par ordre les acides du ſucre, du vitriol, du nitre & de l'arſenic : celui-ci décompoſe bien l'argent nitreux, mais c'eſt ſi imparfaitement, qu'il ſemble devoir être placé après celui du nitre. Les places des acides ſuivans ſont incertaines. L'acide aërien s'unit à l'argent précipité par un alkali cryſtalliſé.

L'argent calciné eſt ſoluble dans l'alkali volatil pur, & ſe cryſtalliſe avec ce menſtrue (1).

TRENTE-NEUVIÈME COLONNE.

Le Mercure (2).

§. L. L'acide marin eſt le premier ; il ſépare tous les autres acides. Ceux du ſucre, de la petite oſeille, de l'arſenic & du phoſphore chaſſent promptement ceux du vitriol & du nitre, & gagnent le fond, unis à la chaux du mercure : mais leurs forces n'ont pas encore été aſſez comparées. L'acide du citron précipite abondamment le mercure diſſous à froid par l'acide nitreux, & peu celui qui l'a été à chaud : il en eſt de même de l'acide tartareux, qui d'ailleurs cède ſa place à celui du vitriol. L'acide fluor paroît plus foible que celui du nitre. Suivant M. *Margraff*, celui des fourmis ne diſſout pas la chaux, mais la réduit. Le vinaigre, l'acide vitriolique phlogiſtiqué, & l'acide du borax, demandent qu'on détermine plus exactement leurs places. L'acide aërien s'unit auſſi à la chaux de mercure, précipitée par un alkali doux.

QUARANTIÈME COLONNE.

Le Plomb.

§. LI. L'acide vitriolique l'attire plus que tous les autres. Ceux du ſucre, de l'arſenic, du tartre, du phoſphore & de la petite oſeille, n'ont pas encore leur ordre reſpectif bien reconnu : il eſt pourtant sûr qu'ils

---

(1) Il exiſte une nouvelle claſſe de ſels, compoſée des métaux unis aux alkalis ; elle mérite beaucoup d'attention, quoiqu'on l'ait juſqu'ici peu examinée.

(2) Le mercure & la platine ſont les deux extrêmes des métaux, pour la fuſibilité. Le premier demande ſi peu de chaleur, qu'il y en a preſque toujours aſſez dans notre atmoſphère ; il devient pourtant ſolide à un froid artificiel de 80 à 100 deg. au-deſſous de la congelation ; il eſt alors malléable, comme le plomb. Ainſi il faut le regarder comme un métal fondu, non comme un demi-métal; ſans quoi ils deviendroient tous fragiles, n'y en ayant aucun de malléable lorſqu'ils ſont en fuſion.

chaſſent

chassent celui du sel & du nitre. L'acide fluor, & probablement ceux du citron & des fourmis, prévalent sur le vinaigre ; le reste, comme au §. L. La chaux de plomb entièrement privée d'acide aërien, paroît l'attirer autant que l'alkali fixe ; car, étant pure, elle le rend en partie caustique ; & elle le devient à son tour, si on la met dans une lessive caustique.

L'alkali fixe pur & l'huile grasse dissolvent la chaux de plomb.

QUARANTE-UNIÈME COLONNE.

Le Cuivre.

§. LII. L'acide du sucre occupe le premier rectangle. Il enlève le métal aux acides & du sel & du vitriol, & montre sur le champ au fond une poudre d'un verd bleuâtre. L'acide tartareux précipite aussi ces sels, mais un peu plus tard, & donne des crystaux bleus. L'esprit de sel prévaut sur l'acide vitriolique ; car le vitriol bleu s'y dissout aisément, après quoi le menstrue verdit, & offre un noir sympathique jaune, qu'on n'obtient que de l'esprit de sel uni au cuivre : pour ne pas me faire illusion par la couleur, j'ai mêlé de l'esprit de-vin très-rectifié à de l'acide marin saturé de vitriol, sans qu'il soit arrivé de séparation, ce qui a lieu nécessairement toutes les fois que le cuivre est uni à l'acide vitriolique. Il faut observer que la moindre chaleur, les rayons solaires mêmes, rétablissent à l'air libre la prérogative de l'acide vitriolique, de sorte qu'il se crystallise ensuite du vitriol bleu. C'est un exemple remarquable du pouvoir de la chaleur (§. IV). L'acide marin enlève le cuivre à l'acide nitreux, & se précipite avec lui sous la forme d'une poudre saline blanche. Celui du vitriol le lui enlève également. Le vinaigre cède la place à l'acide arsenical. Je ne connois pas encore assez les forces des autres.

Les huiles & les alkalis attaquent ce métal, on ne sait dans quel ordre.

QUARANTE-DEUXIÈME COLONNE.

Le Fer.

§. LIII. L'acide du sucre jaunit sur le champ la solution de vitriol de mars, & se précipite insensiblement avec l'ochre, sous la forme d'une poudre jaune. L'acide tartareux le décompose également, mais le nouveau sel est plus crystallin & plus lent à paroître. L'esprit-de-vin sépare le vitriol verd dissous dans l'esprit de sel, de sorte que l'acide

vitriolique doit passer devant. Les places suivantes sont encore douteuses; mais il est sûr que le vinaigre cède à l'acide arsenical.

QUARANTE-TROISIÈME COLONNE.

L'Etain.

§. LIV. L'ordre de cette colonne est presque tout douteux, & fort difficile à connoître, parce que l'étain demande un excès d'acide pour être tenu en dissolution. Il est pourtant certain que l'acide de l'arsenic cède sa place à ceux du vitriol & du sel, & qu'il l'emporte sur le vinaigre.

Les alkalis fixe & volatil attirent la chaux de l'étain.

QUARANTE-QUATRIEME COLONNE.

Le Bismuth.

§. LV. L'acide du nitre le dissout plus facilement que les autres; mais, la combinaison faite, ceux du sucre, de la petite oseille, du tartre, du phosphore & de l'arsenic le lui enlèvent, je ne sais dans quel ordre : ces nouvelles combinaisons se précipitent sur le champ comme des poudres fines, excepté le bismuth tartarisé, qui donne, en dix ou quinze minutes, des grains crystallins transparens. Ces acides décomposent aussi le vitriol de bismuth (1).

La chaux de bismuth, bouillie demi-heure dans le vinaigre distillé, s'y dissout un peu, comme l'indiquent le goût, l'alkali phlogistiqué & les acides ci-dessus. Le régule s'y dissout également, mais en si petite quantité, qu'à peine on peut l'y reconnoître. Ce qu'on vient de voir du vinaigre est aussi vrai de l'acide des fourmis. Les autres places sont douteuses : je ne sais pas même bien le rang que les acides vitriolique, nitreux & marin, doivent occuper les uns par rapport aux autres.

QUARANTE-CINQUIEME COLONNE.

Le Nickel (2).

§. LVI. L'acide du sucre enlève le nickel à tous les autres, & se

---

(1) L'acide vitriolique foible attaque la chaux de bismuth; peut-être est-il nécessaire d'ôter le phlogistique au régule, & il faut l'évaporer sur le feu jusqu'à siccité.

(2) Le Nickel, uni au fer seul que je n'ai pu en séparer d'aucune manière, est malléable & fort tenace; de sorte que je doute s'il faut le ranger parmi les demi-métaux.

précipite avec lui sous forme d'une poudre blanche verdâtre, insoluble dans l'eau. L'acide de la petite oseille le précipite également. Les autres places n'ont pas toute la certitude convenable ; mes tentatives tendent pourtant à prouver que le vinaigre doit marcher devant l'acide de l'arsenic.

QUARANTE-SIXIÈME COLONNE.

L'Arsenic (1).

§. LVII. L'acide vitriolique cède l'arsenic à l'esprit de sel ; il ne faut qu'exposer le mélange à une très douce chaleur, on obtient sur le champ le beurre de ce nom. L'acide du sucre chasse aussi celui du vitriol. Le reste est incertain.

QUARANTE-SEPTIÈME COLONNE.

Le Cobolt.

§. LVIII. L'acide du sucre est celui qui a le plus d'analogie avec ce demi-métal ; il le sépare de tous les autres sous forme d'une poudre d'un rose clair : mais comme elle est très-peu soluble dans l'eau, à moins d'un excès d'acide considérable, je n'ai pu le comparer avec celui de la petite oseille, qui précipite également le cobolt de l'esprit de sel & des autres acides. L'acide marin chasse l'acide vitriolique : car l'esprit-de vin très-rectifié refuse le vitriol de cobolt, non le cobolt salin ; & il est constant que l'esprit de vin, mêlé à la dissolution de ce vitriol dans l'acide marin, ne cause aucun précipité ; le vitriol est donc décomposé. D'ailleurs, le cobolt salin, non le vitriol de cobolt, donne une encre sympathique ; or, cela arrive à la dissolution du vitriol, lorsqu'on y ajoute de l'acide marin : la liqueur acquiert sur le champ la propriété de faire une écriture verte visible à l'air sec.

L'acide de l'arsenic ne peut enlever le cobolt au vinaigre ; du moins ne le précipite-t-il pas. Le reste doit être mieux examiné.

QUARANTE-HUITIÈME COLONNE.

Le Zinc.

§. LIX. L'acide du sucre enlève le zinc à tous les autres acides, &

(1) Les dissolutions de l'arsenic sont en quelque sorte imparfaites : je n'en suis pas surpris, puisque sa chaux n'est qu'un vrai acide coagulé par le phlogistique (§. 2c).

se précipite aussi-tôt avec lui sous forme d'une poudre blanche. Ceux du vitriol, du nitre & du sel prévalent sur celui de l'arsenic ; celui-ci, sur le vinaigre. L'acide vitriolique doit marcher avant l'esprit de sel ; car l'esprit de vin sépare le vitriol de l'acide marin. Je n'ai pas examiné l'acide de la petite oseille ; mais je pense qu'il doit chasser celui du vitriol.

QUARANTE-NEUVIÈME COLONNE.

L'Antimoine.

§. LX. Il est difficile d'examiner les attractions de l'antimoine, parce que les solutions exigent un excès d'acide. L'acide du sel occupe la première place. Celui du sucre chasse celui du vitriol : les acides vitriolique, nitreux & marin l'emportent sur l'arsenical ; celui-ci, sur le vinaigre. Je n'ai pu encore en déterminer davantage.

CINQUANTIÈME COLONNE.

Le Magnési (1).

Affinités par la voie humide.

§. LXI. La chaux du magnési, ou la magnésie noire, est soluble dans les acides vitriolique & marin ; mais les dissolutions sont colorées & jamais d'un verd brun, si on n'ajoute du sucre, ou toute autre substance qui donne le phlogistique nécessaire. Elle se dissout parfaitement dans les acides phlogistiqués artificiellement, comme ceux du vitriol & du nitre, ou dans ceux qui contiennent naturellement un principe gras, comme ceux du citron & du tartre ; & c'est en les décomposant.

---

(1) Je soupçonnois depuis plusieurs années un métal particulier dans la magnésie noire; sa gravité spécifique, la vertu qu'elle a de colorer les verres, & sur-tout le précipité blanchâtre que cause l'alkali phlogistiqué dans les dissolutions par un acide, me le faisoient clairement comprendre. M. *Gahn* en a extrait le premier un régule. Il a des propriétés très-distinctes ; & comme on ne peut en composer de pareil avec les autres métaux, ni le réduire en aucun de ceux-ci, il faut absolument le distinguer. Je l'appelle magnési. Il est dur, fragile, grainu dans la cassure, qui est blanche & briliante, & si réfractaire, qu'il coule plus difficilement que le fer. Il semble rejetter le soufre, donne un vitriol d'un verd brun, de figure parallélipipède. Sa chaux, presque entièrement privée de phlogistique, est noire ; blanche, quand elle a ce qu'il lui en faut pour se dissoudre dans les acides ; & de nature réguline, s'il y en a davantage (§. 15). La chaux noire communique, au feu, une couleur hyacinthe au borax, & pourprée au sel microscomique ; mais une certaine quantité de phlogistique la fait disparoître. Ce métal quitte très-difficilement tout le fer qui lui est uni.

Les acides du ſucre, du tartre, de la petite oſeille, du citron, du phoſphore & le fluor minéral chaſſent ceux du vitriol, du nitre & du ſel. L'eſprit de ſel prévaut ſur l'acide vitriolique ; car, ſi on diſſout le vitriol de magnéſi dans l'acide marin, on obtient ſur le champ de plus petits cryſtaux, fort ſolubles dans l'eſprit-de-vin, qui rejette entiérement le vitriol. L'acide de l'arſenic chaſſe le vinaigre : le reſte eſt douteux.

Le cuivre, le fer, l'or, l'argent & l'étain s'uniſſent au magnéſi, par la voie ſèche. Je n'ai pas tenté les autres métaux. Le foie de ſoufre en ſépare difficilement le fer ; il les diſſout tous deux à la fois. Affinités par la voie ſèche.

EXAMEN

DU CHŒRL PIERREUX ;

Par M. Monnet, Inſpecteur général des Mines de France.

PLUSIEURS Minéralogiſtes Allemands & Suédois avoient décrit ſous le nom de chœrl ou chirl, pluſieurs ſubſtances de nature entièrement différente. Vallérius a déſigné par-là une de ſes roches de corne, eſpèce 144. *C'eſt une eſpèce de roche de corne*, dit-il, *qui eſt cryſtalliſée. Elle ſoutient aſſez bien l'action du feu. Sa figure eſt priſmatique, ſes côtés ſont inégaux & irréguliers.* Il donne enſuite cinq variétés de cette eſpèce. La ſeconde eſt clairement exprimée comme la pierre de touche noire ; il l'appelle auſſi baſalte. Rien n'eſt plus éloigné de la ſubſtance déſignée par les Mineurs ſous le nom de chœrl. La quatrième qualité nous paroît y avoir plus de rapport ; elle eſt verte, & cette couleur eſt préciſément celle ſous laquelle on déſigne communément le chœrl (1). Il s'eſt trouvé dans quelques mines de Bohème, une ſorte de grenat d'un rouge ſombre, mêlé de parties comme micacées, que l'on a nommé auſſi chœrl. Cette ſubſtance a encore augmenté la confuſion. M. Cronſtedt paroît en quelque ſorte avoir réuni ces extrêmes. Il a déſigné dans ſa Minéralogie, ſous le genre des gre-

(1) On peut remarquer d'ailleurs, dans ce paſſage de la Minéralogie de *Vallérius*, une grande confuſion & très-peu d'exactitude. En effet, on croit voir dans ce genre de pierre un caractère propre & très-différent des autres pierres, & il ſe trouve que la plupart ſont des pierres de touche ou cos, dont il eſt queſtion ailleurs. Et quel rapport ont la plus grande partie de ces pierres avec la corne ? aucune. La véritable pierre de corne n'y eſt même pas déſignée formellement ; elle y eſt confondue avec d'autres de nature différente.

nats, des pierres qu'il nomme tout à la fois chœrl & basalte. Malgré cette confusion, M. Cronstedt paroît avoir fait un pas vers l'ordre convenable & l'arrangement systématique des substances minérales. Il est certain, comme nous le verrons, que les pierres basaltines ont beaucoup de rapport avec celles que l'on nomme chœrl. Elles sont composées des mêmes substances; mais les grenats en ont-ils avec celles-ci? Voilà peut-être l'erreur de M. Cronstedt: nous disons, *peut-être*, car nous ne savons pas précisément en quoi consiste la terre propre du grenat, & M. Cronstedt n'a pas fait la preuve, qu'elle est la même que celle qui constitue les basaltes & les chœrls. Nous allons voir qu'une des principales terres qui entrent dans la composition des basaltes, & de quelques espèces de chœrls, est la terre quartzeuse. Est-ce la même que celle qui constitue les grenats? voilà ce qui est à découvrir. Mais quand bien même ce seroit la même terre, il resteroit encore une si grande différence entre ces substances, qu'on ne pourroit pas les ranger ensemble; car les pierres basaltines, au moins celles que nous avons en vue, contiennent, ainsi que les chœrls, une portion de terre argilleuse. Y a-t-il une pareille terre dans les grenats? nous nous croyons fondés à dire que non. Ainsi, nous pensons devoir distinguer les basaltes & les chœrls, du grenat. Les grenats doivent être rangés parmi les pierres précieuses, avec lesquelles ils ont beaucoup plus de rapport. On a encore confondu ici une autre sorte de substance noire crystallisée souvent en prismes, qui est aussi différente des vrais basaltes & des chœrls, que ceux ci le sont des grenats.

Quoi qu'il en soit, j'entends ici par chœrl une matière verte ou verdâtre, qui se trouve en masse striée ou aiguillée, qui n'est pas dure, mais qui se laisse briser ou racler aisément avec le couteau. Cette matière se trouve souvent dans les granits, dispersée en petites parties; quelquefois elle se trouve en masse épaisse, comme à Sainte-Marie-aux-Mines.

1°. Cette matière présentée à l'embouchure d'un four de verrerie sur un support, a été fondue en moins d'un quart-d'heure en une scorie noirâtre; elle a coulé fort facilement, en sorte qu'il n'en est resté que très-peu sur le support.

2°. J'ai trituré une once de cette matière, & l'ayant mise dans un matras, j'ai versé dessus de l'huile de vitriol; j'ai fait chauffer fortement ce mêlange au bain de sable. Au bout de vingt-quatre heures, j'ai délayé la matière avec de l'eau bouillante, & l'ai décantée & filtrée par le papier gris. J'ai vu que ce qui restoit en résidu étoit un peu décoloré. Je l'ai ramassé, & l'ayant examiné, je l'ai reconnu pour du quartz. La liqueur filtrée, je l'ai évaporée; mais n'ayant pu obtenir

de cryſtaux, à cauſe de l'excès d'acide, j'ai verſé deſſus quelques gouttes de liqueur de ſel de tartre, & l'ayant évaporée de nouveau, j'ai obtenu des cryſtaux d'alun parmi ceux du tartre vitriolé, mais en très-petite quantité. Ayant peſé le réſidu après l'avoir fait bien deſſécher, je ne le trouvai que très-peu diminué, ce qui me fit voir qu il n'y avoit que très-peu de terre argilleuſe dans cette pierre.

A l'égard de ſa couleur, elle eſt due à la chaux de fer, que l'acide vitriolique avoit également diſſoute. La leſſive fuligineuſe verſée ſur cette diſſolution, en précipita du bleu de Pruſſe.

3°. Pour reconnoître ſi la terre reſtée en réſidu étoit véritablement de nature quartzeuſe, je la ramaſſai & la mêlai avec partie égale d'alkali fixe; j'expoſai le mélange dans un creuſet devant la tuyère de mon ſoufflet; je le pouſſai à la fonte, & il me donna un beau verre tranſparent. Or, on ſait que c'eſt-là la marque la plus certaine, pour reconnoître qu'une terre eſt de nature quartzeuſe. Aucune autre n'a cette propriété.

Le chœrl, dont nous parlons ici, avoit été pris ſur un bloc de roche graniteuſe dans la haute Auvergne, au lieu nommé la Margeſide, auprès de la verrerie qu'on y avoit établie. J'en ai trouvé de tout pareil dans quelques roches des Voſges, ſur-tout ſur la hauteur de Sainte-Marie-aux-Mines. Il ne doit pas être confondu avec celui qui ſe trouve quelquefois dans les mines de fer, & qui n'eſt lui-même véritablement qu'une ſorte de mine de fer. Et s'il n'eſt pas poſſible de lui ôter le nom de chœrl, que quelques Minéralogiſtes Allemands lui ont donné, du moins faudroit-il le diſtinguer de celui dont nous parlons, par le nom de métallique.

Quelques autres Naturaliſtes ont confondu auſſi le volfram avec notre chœrl, comme paroît l'avoir fait M. Romé de Liſle dans ſa Cryſtallographie. Le volfram eſt auſſi une ſorte de mine de fer. Comme elle s'eſt trouvée quelquefois dans les mines d'étain d'Attenberg, on l'a regardée long tems comme contenant de l'étain; mais on s'eſt trompé. On a auſſi déſigné, ſous le nom de chœrl, une ſorte de pierre noire cryſtalliſée pyramidalement, qui ſe rencontre auſſi ſouvent dans les granits. M. Cronſtedt l'a rangée parmi ſes baſaltes: mais cette pierre n'eſt preſque que du quartz pur coloré ſeulement; elle fait feu avec le briquet, les acides ne peuvent pas mordre deſſus, ce qui la diſtingue fort de notre chœrl; cette dernière matière doit faire, ainſi que les autres que je viens de nommer, une eſpèce à part. Nous l'avons jugée de même nature que les roches de corne, & nous l'expoſerons dans notre minéralogie ſous le même genre: nous ſommes bien éloignés par conſéquent de la ranger parmi les baſaltes.

Enfin nous voyons que le mot chœrl a été appliqué par M. Deſ-

mareſt à la matière vitrifiée, qui ſe trouve très-ſouvent dans les roches volcaniſées d'Auvergne. Voilà donc cinq matières très-diſtinctes, & de nature très-différente, qui ſe ſont trouvées confondues avec notre chœrl.

EXAMEN

Du Chyte pyriteux de la Carrière de la Ferrière-Béchet, près Séez en Normandie.

Par le même.

CETTE ſorte de chyte a été regardée mal-à-propos comme étant de même nature que les chytes ordinaires, ou comme étant ſemblable à la pierre de touche ; mais celle-ci en diffère par une matière pyriteuſe, qui y eſt ſi bien liée avec la matière argilleuſe, qu'elle en eſt inſéparable ſans ſa décompoſition totale. Elle reſſemble en cela à beaucoup de mines d'alun, telle que celles du pays de Liége, dans leſquelles il y a auſſi une matière pyriteuſe combinée. Dans l'effloreſcence, l'acide vitriolique ſe porte ſur la partie argilleuſe, la diſſout, d'où réſulte l'alun ; mais l'eſpèce de chyte, dont nous parlons ici, en diffère, en ce qu'elle ne fournit que difficilement de l'alun pur & ſimple. Elle paroît trop ſurchargée de matière pyriteuſe ; elle donne toujours trop de vitriol, qui forme un *magma* avec les parties de l'alun. Si on la calcine fortement en dépouillant le fer de phlogiſtique, on parvient bien à obtenir beaucoup d'alun, mais cet alun ſe trouve encore confondu avec une trop grande quantité de matière vitriolique. Ce chyte contient en outre une très-grande quantité de terre, baſe du ſel d'epſom, & fournit par conſéquent le ſel de ce nom après l'effloreſcence.

Ce chyte eſt fort noir ; peut-être cette couleur n'eſt-elle due qu'à la diviſion ou l'union intime de la matière pyriteuſe elle-même, avec la terre argilleuſe, qui, comme on ſait, paroît noire lorſqu'elle eſt réduite en poudre. Le chyte ſe diviſe, en s'effleuriſſant, en une infinité de petites lamelles, ſur leſquelles on voit qu'il ſe forme de petits cryſtaux, qui ſont le réſultat de l'effloreſcence. Ces cryſtaux ſont un mélange, ou plutôt une union de trois ſels, ſavoir le vitriol martial, l'alun & le ſel d'epſom.

4.

4. 1°. Après avoir exposé à l'air libre une livre de ces chytes, pendant l'espace de trois mois, je les lessivai dans suffisante quantité d'eau chaude; j'en obtins une liqueur jaunâtre & fort épaisse, que je ne pus faire crystalliser que très-difficilement. A la fin, j'en obtins des crystaux confus & mous; le reste se réduisit par une autre évaporation en un magma vitriolique.

2°. Pour développer ces sels les uns des autres, j'étendis cette matière dans de l'eau, & versai dessus de la lessive saturée de la matière du bleu de Prusse, jusqu'à ce qu'il ne se fit plus de précipité bleu. La liqueur ayant été filtrée, je l'évaporai. Alors, il s'y forma des crystaux distincts d'alun qui étoient mêlés de crystaux de tartre vitriolé, résultant de l'union de l'alkali fixe de la lessive du bleu de Prusse avec l'acide vitriolique. J'évaporai un peu plus, & j'obtins des crystaux de sel d'epsom. Je vis combien la matière vitriolique étoit considérable dans ce magma, ou lessive de ces chytes, puisque la lessive du bleu de Prusse la diminua très-considérablement.

5. 3°. Une autre fois je pris deux livres de cette matière chyteuse, je la fis calciner au point de la rendre rougeâtre: je la laissai alors exposée à l'air libre dans un vase plat, pendant plusieurs mois; je la lessivai ensuite, & j'en obtins beaucoup plus d'alun que de matière vitriolique.

On peut donc mettre ces chytes au rang des mines d'alun & de sel d'epsom en même tems; & en faire comme telle, une espèce particulière. Ce n'est pas la seule carrière de cette espèce qu'il y ait; mais, faute d'examen, on n'y a pas fait attention. On peut en général retirer de ces chytes beaucoup de soufre, & très-facilement, la matière pyriteuse y étant très-divisée: en les faisant calciner, nous en avons recueilli beaucoup.

D'après cela, on peut voir combien on a eu tort de confondre cette espèce de chyte avec ceux qui sont terreux simplement ou marneux. Ces derniers s'effleurissent à la vérité: mais ce n'est pas par la même cause; ce n'est seulement que par l'imbibition de l'humidité, qui les fait dilater & gonfler. Et c'est un effet ordinaire aux mélanges, dans lesquels il entre plusieurs sortes de terres.



RECHERCHES

Sur une ſorte de Mine d'alun particulière qui ſe trouve en Italie;

PAR LE MÊME.

Lorsqu'au moyen de l'analyſe on examine les minéraux avec toute l'attention poſſible, & qu'on les compare avec ceux qui ſont déja connus, on eſt tout étonné de découvrir de nouvelles manières d'être, auxquelles on n'avoit point penſé & dont on n'avoit pas même ſoupçonné l'exiſtence. En effet, une combinaiſon pure & ſimple du ſoufre avec la terre argilleuſe, me parut une découverte curieuſe, puiſque la chymie ne nous offre rien de ſemblable. C'eſt ce qui me fit voir que la nature a d'autre moyen que nous pour faire ſes combinaiſons.

Inutilement j'aurois cherché chez les Minéralogiſtes ce qu'ils ont dit d'une telle matière : ils n'en ont point eu la moindre connoiſſance; ils n'avoient pu l'avoir, puiſque la chymie ne les avoit pas éclairés ſur la poſſibilité de cette compoſition ; & s'ils en ont parlé, ce n'a été que d'après l'apparence extérieure.

La matière qui nous ſert ici d'exemple, eſt celle dont on fait l'alun à la Tolfa. Cette matière eſt blanche, farineuſe, cependant aſſez compacte pour ne pas ſe déſunir facilement. Elle ne fait pas plus d'impreſſion ſur la langue qu'une terre crayeuſe ; elle y eſt auſſi inſipide.

Pilée & lavée dans l'eau, elle ne donne rien de ſalin. Qu'eſt-ce donc que cette matière, peut-on demander ? Eſt-ce une terre pénétrée par l'acide vitriolique ? Il n'y a pas lieu de le croire, car alors, elle ſeroit dans un état ſalin, au moins en partie. Mais ſi on compare cette matière à cet égard avec beaucoup d'autres eſpèces de mines d'alun, on ne ſera point étonné de ſon état non-ſalin ; car ces mines comme celle-ci ne contiennent pas l'alun tout formé, elles n'en contiennent que les matériaux (1). Je ſais bien que Wallerius a décrit toutes ces mines, comme ſi elles étoient alumineuſes, ou comme ſi elles contenoient l'alun tout formé, & que M. Bomare dit la même choſe : mais ce ſeroit en vain qu'on s'attendroit à voir la minéralogie s'accroître

(1) C'eſt une vérité que je crois avoir déjà démontrée & miſe dans tout ſon jour dans mon petit Traité de la vitriolisation.

& s'étendre d'elle-même; sans le secours de la chymie, elle seroit toujours dans l'enfance; elle ne parleroit que des formes & des qualités extérieures, & le but de la minéralogie est de connoître parfaitement les êtres qui composent le règne minéral, & de savoir les principes qui entrent dans leur composition. N'avons nous pas un exemple du peu de progrès que fait la minéralogie sans le secours de la chymie, dans les descriptions même qu'ont déja donné de cette espèce de mine M. l'Abbé Nollet & M. l'Abbé Mazéas, qui ont visité tour-à-tour les lieux où elle se trouve ? Ils ont décrit son apparence & ses qualités extérieures; mais ils n'ont pu dire ce qu'elle étoit réellement. M. Guettard, qui depuis, a visité l'Italie, n'en a pas dit davantage. Rendu à Paris, il m'a donné quelques échantillons de cette mine pour l'examiner.

Il est bon de dire que ces échantillons étoient très-purs & d'un beau blanc. Je crois que ce seroit vainement qu'on laisseroit cette matière à l'air libre; d'elle-même, & sans lui faire subir l'action du feu, il ne s'y formeroit point de l'alun, du moins c'est ce qui m'est arrivé : car après avoir exposé une partie de mes échantillons à l'air libre pendant plusieurs mois, & après les avoir humectés de tems en tems, ils ne m'ont rien donné de salin; il semble qu'il faille absolument l'action du feu pour rompre l'adhérence qu'ont entr'elles ses parties, & disposer l'acide vitriolique à quitter le phlogistique, auquel il est uni, pour se porter sur la terre argilleuse, & la dissoudre. En effet, après qu'on a calciné cette mine jusqu'à la faire rougir, & qu'on l'a humectée, on voit qu'elle s'exfolie à l'air libre, qu'elle boit l'humidité, & qu'elle se gonfle peu-à-peu. A cette marque, il faut reconnoître que l'alun s'y forme. Il en est de même dans le travail en grand; & lorsqu'à force de l'humecter elle est réduite en pâte, on la lessive : alors, on en retire tout l'alun qui peut s'y former.

6. 1°. Après avoir vu que cette mine se comporte dans les essais en petit, à-peu-près comme dans le travail en grand, je pris une petite partie des échantillons que M. Guettard m'avoit donnés : je l'exposai dans un têt, sous la moufle d'un fourneau de coupelle; je chauffai fortement ce fourneau, & jusqu'au plus haut point de chaleur où il pouvoit aller; alors, la matière ayant été avancée jusques sur le bord de l'embouchure de la moufle, je sentis des vapeurs de soufre s'en élever. Cette matière ne se trouva pas changer de couleur : au contraire, elle y devint plus blanche, plus tenue & plus farineuse; & ce qui me surprit beaucoup, c'est que je la trouvai salée au goût. Je la lessivai, & j'en obtins des crystaux d'alun mêlés de tartre vitriolé. Ce dernier sel m'embarrassa beaucoup, pour expliquer la cause de son origine, & je dois avouer que je ne l'ai jamais pu concevoir.

7. 2°. Après cet essai, comme je ne voyois pas dans cette matière, l'existence du soufre assez marquée, & son extrême adhérence assez sensiblement démontrée, je pris une once de cette substance; l'ayant exposée dans un creuset, je la plaçai devant la tuyère de mon soufflet, & je la chauffai jusqu'au plus grand feu possible. Le creuset *cula*; mais la matière ne se trouva pas déformée pour cela, elle n'y parut seulement pas friable. Je la jettai toute rouge dans l'eau froide; elle répandit aussi-tôt une odeur de foie de soufre très-sensible. Je filtrai cette eau & l'évaporai, & je ne pus en obtenir que quelques parcelles terreuses. L'alkali fixe mis dans cette eau n'en précipitoit rien.

Cette expérience, comparée avec la précédente, donnoit la preuve qu'il falloit le concours de l'air, pour que l'alun se formât dans cette mine, & pour que le phlogistique pût se dissiper. Il est bon de faire remarquer en cette occasion, que cette mine, après avoir été calcinée, faisoit efflorescence dans l'obscurité, en la frottant ou en la remuant dans le creuset; propriété que semblent avoir toutes les substances minérales qui contiennent l'acide vitriolique, combinées avec le phlogistique.

8. 3°. Je pris ensuite deux onces de cette mine. L'ayant pulvérisée, je la mêlai avec une demi-partie d'alkali fixe. Je fis éprouver à ce mêlange, un très-grand feu. Le creuset bien propre & bien net fut jetté à demi refroidi dans une terrine remplie d'eau. Dans l'instant, l'odeur du foie de soufre devint très-sensible dans mon laboratoire; je filtrai la liqueur, & je reconnus aussi-tôt qu'elle contenoit un vrai foie de soufre. Cette liqueur précipitoit en noir la dissolution du vitriol martial.

9. 4°. Dès que j'eus reconnu de cette façon, que ma lessive contenoit véritablement un foie de soufre, je préparai promptement une dissolution mercurielle; je la mêlai avec ma lessive. Je filtrai ensuite la liqueur par le papier gris, pour en séparer le précipité qui s'étoit formé. L'ayant fait sécher, je l'exposai en sublimation, à la manière ordinaire, dans un petit matras au bain de sable. Il s'éleva un beau cinabre.

Dans ces expériences, il ne peut y avoir d'illusion; car ma matière étoit très-pure, ainsi que mon alkali. Le creuset avoit été exactement fermé, en sorte qu'il n'y étoit pas entré de charbon, qui, ayant fourni du phlogistique à l'acide vitriolique, l'ait constitué soufre. Il faut conclure nécessairement de ces expériences, que le soufre est tout formé dans cette mine d'alun.

10. 5°. Mais pour mettre après cela l'acide vitriolique en évidence, je jugeai à propos de répéter cette opération; avec cette différence néanmoins, que je tins plus long-tems au feu le mêlange de la matière & de l'alkali, à dessein d'obtenir seulement du tartre vitriolé. C'est à

quoi j'étois parvenu dans d'autres occasions, où le soufre tenoit fortement comme dans la mine de cuivre jaune & la pyrite. Alors, au lieu d'avoir un foie de soufre, j'avois obtenu du tartre vitriolé pur & simple, ainsi qu'on peut en voir la preuve dans ma dissertation sur la Minéralisation. Après donc avoir bien calciné ma matière, je la lessivai à plusieurs eaux; je filtrai & j'évaporai la liqueur, qui ne me fournit que du tartre vitriolé.

11. 6°. Cependant, mon intention étant de dépouiller entièrement cette terre de tout son soufre ou son acide, afin d'apprendre par le poids de la terre qui resteroit, les proportions respectives de l'une & de l'autre partie constituante, je repris ma terre sur le filtre; je la mêlai de nouveau avec de l'alkali fixe, & la fis calciner comme auparavant; après quoi, je la lavai bien à plusieurs eaux, & la fis sécher fortement au feu. Je la pesai ensuite, & la trouvai diminuée de près de la moitié. Il est possible qu'il s'en soit un peu perdu dans toutes ces manipulations. Ceux qui sont accoutumés à travailler, savent combien il est difficile d'éviter de faire quelque perte, malgré l'attention qu'on y apporte.

Il faut ici avoir une précaution essentielle; c'est celle de n'employer qu'un alkali fixe extrêmement pur, en un mot, très-dépouillé de la terre étrangère à laquelle il est toujours uni plus ou moins, lorsqu'il n'a pas été purifié suffisamment: car la terre qu'il fourniroit augmenteroit le volume de celle de la mine d'alun.

Il étoit donc naturel de croire, que ce qui manquoit au poids étoit dû au soufre, qui avoit été enlevé & décomposé par l'alkali fixe; qu'ainsi, notre mine d'alun étoit un composé de deux parties à-peu-près égales de terre argilleuse & d'une de soufre: je dis *à-peu-près*, car l'humidité qui entre pour partie constituante dans tous les minéraux, plus ou moins abondamment, peut bien être la cause, par sa dissipation, d'une partie du déchet du poids.

12. 7°. Cependant, il me restoit à examiner cette terre plus particulièrement que je n'avois fait. La voilà libre maintenant, & dégagée du soufre qui la saturoit; il est facile par conséquent de la reconnoître. A cette intention, je la mis dans un matras, & je versai dessus de l'huile de vitriol. Rappellons-nous que la terre argilleuse crue exige, pour être dissoute radicalement, que l'acide vitriolique soit en cet état, & qu'elle demande l'action de la chaleur: je n'avois pas besoin ici de beaucoup de précaution; ma terre étoit très divisée, belle & friable à-peu-près comme celle qu'on précipite de l'alun, au moyen d'un sel alkali. L'acide vitriolique la dissolvoit avec précipitation, & même avec effervescence. J'étendis cette dissolution dans un peu d'eau; je la filtrai, & il resta sur le filtre un peu de résidu ochreux: c'est sans doute la partie

ferrugineuse qui se montre dans l'efflorescence de cette mine qui la fait paroître rougeâtre, même l'alun qui en provient, lorsqu'on n'en a pas bien épuré la lessive, comme dans les fabriques de l'Italie. Un Auteur moderne s'est trompé au point de croire que cette couleur étoit une qualité essentielle & identique de cet alun, comme s'il y avoit plusieurs espèces de ce sel. Je finirai ce Mémoire, en disant que ma dissolution évaporée, me fournit de l'alun très-beau.

Nous croyons donc avoir démontré que notre mine de la Tolfa est une combinaison de la terre argilleuse avec le soufre. Mais d'où vient l'alkali fixe qu'elle contient ? voilà ce qui est toujours très-problématique, à moins de supposer que cette mine ne soit le résultat de l'union de l'alkali fixe, provenant de la destruction des végétaux, avec la terre argilleuse & le soufre. Un pays qui, comme l'Italie, a éprouvé l'action du feu des Volcans, dans lequel par conséquent les débris des trois règnes ont été confondus, peut bien donner des composés différens de ceux d'un autre pays qui n'a pas éprouvé ces feux terribles.

CONJECTURES

Sur quelques résultats des Observations météorologiques.

DANS le Journal de Physique de Février 1776, M. l'Abbé Rozier fait une observation sur le peu d'utilité qu'on a retiré jusqu'à présent des observations météorologiques ; & sur le peu d'espérance qu'il y a d'en obtenir un grand avantage relativement à l'Agriculture & à la Médecine. Cette conjecture est malheureusement trop bien fondée ; & il est fâcheux de ne pouvoir s'y refuser. Depuis dix-neuf ans qu'une vie sédentaire & tranquille m'a permis de suivre exactement ce genre d'observations, j'ai reconnu, comme M. Rozier & comme Sydenham, que les variations de l'air influent bien moins sur notre santé, qu'on ne le croit presque généralement. J'ai reconnu de même, que le baromètre, qu'un usage presque général fait consulter sur l'annonce de la pluie & du beau tems, n'est rien moins que fidèle dans ses prédictions, & qu'il n'est pas bien rare de lui en voir donner de fausses. Je m'étois flatté d'en trouver de plus exactes dans l'hygromètre, ayant jugé qu'il devoit y avoir un rapport direct entre l'humidité de l'air & la pluie ; mais, si ce rapport existe, il n'est point entre les quantités : j'ai souvent vu l'hygromètre marquer beaucoup d'humidité, sans être accompagnée ni suivi d'aucune pluie ; & j'ai vu de même, & bien plus souvent, l'hygromètre marquer le sec, & suivi d'une pluie considérable. Il ne m'a

pas paru non-plus que la ſiccité ni l'humidité de l'air influaſſent beaucoup ſur l'état de la ſanté : pendant le mois d'Octobre 1777, l'air fut très-ſec ; & l'on ne vit, pendant ce mois ni même pendant le mois ſuivant, que très-peu de malades : l'air, au contraire, fut conſtamment très-humide pendant le mois de Janvier 1778 ; l'hygromètre n'avoit même jamais marqué plus d'humidité, & peut-être jamais moins de malades que dans ce mois & dans le ſuivant. Il ne m'a pas paru non plus que les perſonnes qui reſſentent des incommodités, dont elles croyent éprouver, ou dont elles éprouvent réellement des augmentations en certaines conſtitutions de l'air, les reſſentiſſent plus ou moins dans l'état de ſiccité que dans celui d'humidité ; dans l'état de la peſanteur de l'air, que dans celui de ſa légéreté : ainſi, je me ſuis comme convaincu que M. l'Abbé Rozier étoit trop fondé, lorſqu'il jugeoit que la plupart des maladies, que l'on attribue aux variations de l'air, pourroient bien n'en pas dépendre, du moins quant aux changemens de peſanteur, de chaleur, ni d'humidité ; mais qu'elles ſont plus vraiſemblablement occaſionnées par des vapeurs ou des exhalaiſons de mauvaiſe qualité, que lui fourniſſent les émanations terreſtres.

Mais ſi les obſervations météorologiques ne nous donnent pas des réſultats auſſi utiles que ceux qu'on en avoit eſpérés, ils peuvent nous en donner qui répondroient à la curioſité du Naturaliſte & du Phyſicien, & nous indiquer des changemens que l'on croit éprouver dans la nature : comme je me ſuis tourné de ce côté, je vais joindre ici quelques réſultats des obſervations que j'ai faites, ou que j'ai puiſées dans les Mémoires de l'Académie des Sciences.

Obſervations du Baromètre.

Tout le monde connoît les variations journalières du baromètre ; & tout le monde ſait que ces variations ſont trop irrégulières, pour ne pas dépendre de cauſes accidentelles : il n'en eſt pas de même des variations annuelles ou ſéculaires ; on n'a pas encore décidé s'il y en avoit, & au cas qu'il y en ait, quelles elles ſont. M. Toaldo, célèbre Profeſſeur d'Aſtronomie & de Météorologie dans l'Univerſité de Padoue, qui paroît avoir ſuivi ce genre d'obſervations avec la plus ſcrupuleuſe exactitude, & qui ne s'eſt point effrayé de la longueur des calculs qu'en exigeoient les réſultats, prétend que les hauteurs moyennes du baromètre, depuis 1725 juſqu'à 1771, ont toujours été en augmentant : « La ſomme des hauteurs, dit-il, des 24 premières années, comparée à celle des 24 dernières, donne $\frac{1}{10}$ de ligne de moins pour » la hauteur diurne (Journ. des Sav. 1773, Novembre, p. 2269) ». Ainſi les calculs de M. Toaldo nous donnent comme fait conſtant,

que les hauteurs moyennes du baromètre vont en augmentant. Oseraí-je dire que mes observations particulières m'ont donné une pleine confiance pour celles de M. Toaldo ; & qu'une suite d'observations de 18 ans, faites avec un baromètre qui n'a jamais été déplacé, me donne également une augmentation de hauteur moyenne, très-petite à la vérité, puisque la hauteur moyenne des neuf premières années n'est moindre que d'un trente-sixième, que celle des neuf dernières. Cette augmentation de $\frac{1}{36}$ de ligne, en 9 ans, est bien moindre que celle de Padoue $\frac{7}{10}$, en 24 ans ; & cette différence peut provenir d'un peu moins d'exactitude de ma part, peut-être aussi de la différence des lieux où ont été faites les observations. Celui où j'observe est beaucoup plus élevé que Padoue ; & l'on sait que les variations du baromètre sont bien moindres dans les lieux élevés, que dans les lieux bas : mais il en résulte néanmoins une conformité dans l'essentiel de l'observation, qui est que les hauteurs moyennes du baromètre vont en augmentant.

Je trouve, dans ces mêmes observations, un autre résultat, qui est plus concluant, d'autant que je le vois conforme à celui des observations qui ont été faites à l'Observatoire de Paris, depuis 1699 jusqu'à 1754, qui sont toutes les observations faites au même lieu que j'ai pu prendre dans les Mémoires de l'Académie ; je me dispense d'en donner ici un extrait redigé, d'autant que tous ceux qui n'ont pas ces Mémoires, ou qui les ayant, ne voudront pas se donner la peine d'en faire une rédaction, la trouveront toute faite dans le Traité de Météorologie du Père Cotte, où elles sont exactement rédigées : comme ce Traité doit être entre les mains de tout Météorologiste, je me bornerai à donner les résultats, que tout le monde pourra vérifier.

Si on divise le nombre des années de 1699 à 1754, en quatre parties égales, & chacune de 14 années ; & que, dans chacune des quatre, on prenne la somme des plus grandes élévations du baromètre, on trouvera,

Années.	Sommes.		
1699 — 1712	395 *pouc.*	10 *lig.*	$\frac{1}{6}$
1713 — 1726	396	10	$\frac{5}{12}$
1727 — 1740	398	0	$\frac{3}{4}$
1741 — 1754	398	11	0.

Ainsi l'on voit que, dans les 56 ans, chaque division de quatorze a reçu une augmentation, qui, dans les quatre termes, forme une progression arithmétique, dont l'égalité des différences à-peu-près égales, n'est troublée que dans le troisième terme, qui, à la vérité,

s'éloigne

s'éloigne un peu trop du second, mais qui laisse néanmoins une égalité fort approchante entre la somme des deux extrêmes 794 pouces 9 lignes $\frac{1}{6}$, & la somme des moyens 794 pouces 11 lignes $\frac{1}{6}$; égalité à laquelle je ne me serois pas attendu dans une progression que troublent journellement des causes accidentelles.

Le résultat de mes observations particulières me donne de même une augmentation, des neuf premières années aux neuf dernières ; mais elle est un peu moindre que celle de Paris : peut-être la différence que j'y trouve, vient-elle de l'élévation du lieu où j'observe, qui, selon la remarque que j'ai faite ci-devant, doit donner moins de variation au baromètre.

Toutes ces observations nous donnent une augmentation progressive des hauteurs du mercure dans le baromètre ; & on pourroit en conclure que la pesanteur de l'air va en augmentant. Mais est-il bien décidé que c'est l'augmentation ou la diminution du poids de l'air qui cause les variations dans les hauteurs du baromètre ? Quant à moi, je crois pouvoir en douter, & justifier mon doute par mes observations sur l'hygromètre, dont je vais rendre compte.

Observations de l'Hygromètre.

L'hygromètre que j'emploie à mes observations est gradué du sec à l'humide, en montant de 1 à 120. J'ai préféré cette marche à celle que j'aurois pu suivre également en montant de l'humide au sec ; par la raison que les degrés de l'hygromètre, augmentant par l'humidité, étoient plus conformes à l'effet de la même humidité, qui fait augmenter le poids des corps qui s'en imbibent. Cette graduation m'a paru donner, de cette façon, un moyen plus aisé de vérifier l'effet de l'humidité de l'air sur l'hygromètre, & sur un corps également susceptible d'humidité, que je prends pour pièce de comparaison. Le corps que j'y emploie, est une flanelle blanche placée à côté de l'hygromètre, & que l'observation m'a montré augmenter ou diminuer de poids dans dans un rapport semblable au nombre des degrés de l'hygromètre ; avec la différence seulement que l'hygromètre, plus sensible, arrive plutôt à son terme que la flanelle : mais une demi-journée, au plus, rétablit l'égalité.

Dans mes observations, j'ai vu communément l'humidité, qui augmente le poids de la flanelle, & qui fait monter l'hygromètre, faire monter également le mercure dans le baromètre ; & cela doit être : l'eau, quoique dans un état de dissolution, a toujours la même quantité de matière, & ne doit pas perdre son poids dans l'air où elle est suspendue ; &, si elle y augmente en quantité, elle doit en augmenter

le poids : mais cet accroiſſement, qui m'a paru l'état d'humidité, n'eſt pas celui qui procure la pluie. Mes obſervations m'ont montré que c'eſt ordinairement lorſque l'air eſt entre le ſec & l'humide, ou qu'il paſſe de l'humide au ſec, que nous voyons tomber la pluie. Il n'eſt pas cependant bien rare de voir le contraire ; & pour n'en rapporter pas tous les exemples que je trouve dans mes obſervations, je me bornerai à deux que je prends dans l'année 1777.

Les 30 & 31 Octobre, l'hygromètre, qui eſt placé dans un appartement où la pluie, ni la roſée, ni le brouillard même ne peuvent pénétrer, monta à 85 degrés d'humide par un tems pluvieux, ainſi 25 degrés d'humide au-deſſus du moyen, qui eſt 60 ; & pendant ces deux jours, le baromètre ſe ſoutint à 4 degrés au-deſſous du moyen : ainſi, dans le tems que l'hygromètre & la flanelle marquoient une grande augmentation de poids dans l'air, le baromètre y auroit marqué beaucoup de légéreté, s'il étoit effectif que ce fût la peſanteur de l'air qui ſoutient le mercure à une plus grande élévation. Un exemple antérieur que je vais rapporter, le marque encore plus évidemment. Du 20 au 23 Février 1777, par un tems couvert, mais ſans aucune pluie, le baromètre ſe ſoutint à 3 lignes au-deſſous du moyen ; ainſi, on pouvoit en inférer que la colonne d'air étoit légère ; l'hygromètre cependant marquoit, en ce même tems, une très-grande humidité dans l'air, & cette humidité avoit augmenté le poids de la flanelle d'un ſixième au-deſſus de ſon état de vraie ſiccité.

En examinant ces deux faits, & en les comparant à d'autres, qui m'ont montré l'hygromètre & la flanelle marquer le très-ſec, pendant que le baromètre étoit fort élevé, je vois l'atmoſphère chargée d'une quantité d'eau très-conſidérable ; & je vois que cette eau, quoique dans un état de diſperſion, ou même de diſſolution dans l'air, ne pouvoit qu'y ajouter ſa maſſe & ſon poids, comme elle l'ajoutoit au poids de la flanelle ; & conſéquemment que le mercure du baromètre, chargé d'une colonne d'air plus peſante, devoit s'élever dans le tube, au lieu de s'y abaiſſer, comme nous voyons qu'il a fait. A quoi pourrions-nous donc attribuer la deſcente du mercure dans le tems où l'humidité de l'air nous manifeſte l'augmentation de ſon poids ? Ne ſeroit-ce pas à une diminution de ſon élaſticité ? voici du moins ſur quoi j'en appuierois la conjecture.

L'air, par ſa peſanteur, peut ſoutenir le mercure à une grande élévation ; les règles de l'Hydroſtatique me le démontrent : mais il ne m'eſt point aiſé de concevoir comment cette même peſanteur eſt ſuſceptible de la variation d'un quatorzième de hauteur de plus ou de moins ; une peſanteur ſpécifique de l'air, plus conſidérable dans un lieu que dans l'autre, ou des colonnes d'air d'une hauteur extrêmement dif-

férente dans un fluide aussi mobile que l'atmosphère, ne paroissent guères admissibles. Une propriété essentielle des fluides est de se remettre en équilibre, dès que leurs parties en sont sorties; & si une colonne est plus comprimée qu'une autre colonne semblable, rien ne peut empêcher ses parties de s'échapper du côté le moins pressé, jusqu'au rétablissement de l'équilibre. Comme de tous les fluides il en est peu qui soient plus mobiles que l'air, il doit se remettre trop vite en équilibre & au niveau, pour qu'on puisse y supposer une différence de hauteur aussi considérable & aussi constante qu'elle le paroîtroit souvent pendant tout le tems qu'on voit le baromètre se soutenir au plus haut ou au plus bas. Il est faux d'ailleurs, comme le disoit Daniel Bernoully en 1740, « que la pression du mercure soit égale à la pression, ou plutôt au » poids de la colonne d'air verticale couchée dessus, comme on l'af- » firme ordinairement : mais la pression du mercure est égale au poids » moyen de toutes les colonnes verticales qui environnent la terre, » c'est-à-dire, égale au poids de toute l'atmosphère multiplié par la rai- » son de la base de la colonne de mercure à toute la surface de la » terre ». (Bernoully, Traité sur le flux & reflux de la mer, p. 165). Diverses expériences semblent néanmoins montrer une diminution de pesanteur dans la colonne d'air que soutient le mercure ; & cette diminution apparente est opérée, dans ces expériences, par le phlogistique, ou par autres divers effluves que Hales avoit cru propres à absorber l'air commun, & que Priestley a reconnu n'être que des précipitants de l'air fixe contenu dans l'air commun : mais cet air fixe que contenoit la colonne d'air pesante sur la colonne de mercure, quoique précipité, n'est pas détruit ; & quoiqu'absorbé par l'eau de l'atmosphère, doit y conserver son poids, & doit peser également sur la colonne de mercure : ainsi, je ne crois pas y trouver la diminution de pesanteur à laquelle seule on attribue le soutien du mercure ; mais en regardant la pesanteur de l'air comme une force permanente, & en y joignant son élasticité comme coopératrice, je crois concevoir la possibilité des variations. L'élasticité est une force active, & celle de l'air l'est beaucoup ; on peut en juger par les explosions qu'elle opère en plusieurs cas. L'élasticité de l'air peut donc agir sur le mercure, & faire l'effet d'une pression qui augmente celle de la pesanteur : mais l'élasticité de l'air est susceptible d'augmentation & d'affoiblissement ; on sait que la compression l'augmente, de façon que sa force est en raison réciproque de la distance des particules, & que, par l'inverse, la dilatation ou raréfaction l'affoiblit dans la raison directe de ces mêmes distances. L'on sait de même que l'air étant dissous perd de son élasticité, au point d'être à peine sensible : c'est ce que l'on voit par l'air que contient l'eau dans son état de liquidité ; il n'y donne alors au-

cun indice d'élasticité : mais il ne faut qu'un froid assez vif pour geler cette eau ; & l'air qui y étoit contenu, reprend son élasticité au point de briser les vaisseaux même où cette glace est contenue. Quelle peut être la cause qui opère l'affoiblissement de l'élasticité de l'air ? Il en est que la Physique moderne a découverte & bien reconnue. Mariotte nous avoit appris que l'air se dissout dans l'eau ; & que l'eau, purgée d'air, en reprenoit de nouveau avec avidité, jusqu'à saturation; l'air, dans cet état de dissolution, perd son ressort, au point de n'en montrer aucun indice ; & Homberg nous en a démontré le méchanisme. Hales, qui le premier a analysé l'air, nous a appris ensuite que les vapeurs sulfureuses & même plusieurs autres vapeurs des mêlanges fermentants, détruisoient, en tout ou en partie, l'élasticité de l'air ; & ses expériences, répétées par plusieurs autres Physiciens, nous ont montré que cette destruction de l'élasticité faisoit, sur le baromètre, le même effet que la raréfaction de l'air opère par la pompe pneumatique. Priestley enfin, à qui des expériences nombreuses ont fait connoître la décomposition de l'air que nous respirons, & distinguer ses différentes espèces, ainsi que l'effet que produit leur mêlange, nous a appris que le phlogistique est le principe qui diminue l'air commun ; qu'il opère cette diminution en précipitant l'air fixe ; & enfin, qu'il existe dans la matière électrique, ou du moins qu'il agit de même sur l'air commun. En admettant ainsi comme principe, qu'il y a des vapeurs ou des exhalaisons qui sont propres à détruire ou à affoiblir l'élasticité de l'air, & en admettant comme supposition, qu'il se fait des éruptions de ces vapeurs ou de ces exhalaisons sulfureuses ou électriques, qui s'élancent quelquefois visiblement des nuages, & souvent invisiblement de la terre, nous aurions une explication des changements de l'élasticité que subit l'air, & conséquemment des abaissements du mercure dans le baromètre : l'air ambiant, moins élastique, pressera le mercure avec moins de force, & lui permettra de descendre en raison de sa moindre pression ; cette descente du mercure sera aussi très-communément suivie de pluie, que je crois n'être qu'un précipité de l'eau, qui, en état de vapeur, étoit soutenue dans l'air dense & pesant, selon les loix de l'Hydrostatique, & c'est en effet ce que nous montre l'expérience de la machine pneumatique. Si l'on en pompe l'air, principalement lorsque l'hygromètre marque beaucoup d'humidité, les vapeurs, qui y nageoient avant que l'air fût raréfié, ou qui étoient en état de dissolution, se réunissent, se condensent & s'attachent visiblement aux parois intérieures du récipient. Je crois que c'est par une opération semblable que se forme la pluie, & qu'elle n'est qu'un précipité de l'eau que l'air avoit tenue en dissolution : ce précipité, analogue à ceux que produit la Chymie, me paroît en effet très-propre à expliquer la différence que l'on

obſerve en divers pays, ſur la quantité de pluie qui y tombe : dans le Vivarais, où je vois beaucoup plus de jours clairs & ſereins qu'il n'y en a à Paris & en Flandres, où l'air eſt généralement fort ſec, le degré moyen de l'hygromètre, pris ſur tous les jours de l'année, n'étant que fort au-deſſous du degré moyen pris entre le ſec & l'humide; où les étés moins pluvieux font périr beaucoup de plantes, & principalement ſucculentes, telles que les haricots & les pommes de terre; dans ce pays enfin où la ſéchereſſe fait le plus grand mal aux récoltes, la pluie qui tombe, année moyenne, eſt de plus de 34 pouces, ainſi double de celle de Paris & de la Flandre, où l'on éprouve bien moins que dans le Vivarais les effets dangereux de la ſéchereſſe. Il eſt à préſumer que cette différence vient de celle qu'il y a entre les airs de ces pays: celui de la Flandre eſt beaucoup plus humide, & l'on ſait que les plantes en pompent l'humidité; c'eſt ce qui les entretient dans les pays où il ne pleut que très-peu, & même où il ne pleut jamais : telles ſont les vallées du Pérou, qui comprennent tout le long eſpace qui borde la mer du ſud entre Tumbez & Lima, juſqu'aux montagnes nommées les Cordillières; dans ces vaſtes vallées, il ne tombe jamais de pluie, ou, ſelon l'expreſſion de M. d'Ulloa, jamais les nuages ne s'y réſolvent en eaux formelles : ce pays eſt néanmoins bien proche de la mer & des montagnes que l'on croit être la cauſe occaſionnelle de la formation des pluies (Hiſt. des Voyag. Tome LII, p. 71). En ſuppoſant que la pluie eſt un précipité de l'eau ſuſpendue ou diſſoute dans l'air, & que ce précipité eſt opéré par des émanations ou éruptions de vapeurs ſulfureuſes ou électriques, il eſt aiſé de concevoir que les pays où il ſe fait le moins de ces éruptions, doivent être les moins pluvieux, quoique l'air y ſoit plus humide; & qu'au contraire, les pays où il ſe fait le plus de ces éruptions, quoique l'air y ſoit plus ſec, doivent être plus pluvieux.

Ces éruptions, au reſte, ainſi que les effets qu'elles produiſent dans la conſtitution de l'air & ſur le baromètre, ne me paroiſſent point gratuites; & je les crois vérifiées par une obſervation que je fis dans les derniers jours d'Octobre 1777, & que, par cette raiſon, je crois devoir rapporter. Le 29 Octobre, vers les neuf heures du ſoir, l'air étant très-calme & ſerein, j'étois ſur une tour élevée, d'où j'obſervois le ciel, qui étoit alors fort clair; je n'y voyois qu'un ſeul nuage, qui étoit à l'horiſon ſud-ſud-eſt; & de ce nuage, je voyois s'élancer, & preſque ſans interruption, une très-grande quantité d'éclairs ſans tonnerre; quelques-uns partoient d'au-deſſus de l'horiſon, mais le plus grand nombre lui paroiſſoient inférieurs : de ſorte que j'avois peine à me refuſer à l'idée qui me vint, que ces éclairs inférieurs, au lieu d'être élancés du nuage, l'étoient de la terre. Le calme dura pendant

tout le tems que parurent les éclairs : mais peu après, il s'éleva un vent de ſud des plus impétueux, & ce vent fut accompagné d'une pluie qui dura tout le jour du 30 & 31, ſans que cette pluie appaiſât le vent. J'obſervai, d'autre part, que le baromètre, qui ce jour-là avoit été à 26 pouces 9 lignes d'élévation, qui eſt la hauteur moyenne, étoit deſcendu à 26 pouces 5 lignes & $\frac{1}{4}$; & que le thermomètre, qui le 29 matin étoit à 6 degrés & $\frac{1}{2}$ de dilatation, fut, le 30 matin, à 11, & le 31, à 12 : chaleur que l'après midi n'augmenta que d'un degré, & maintint à 13 degrés, dont il redeſcendit le 1er Novembre, pour revenir à 6 & à 7, comme il avoit été avant l'orage. Ainſi l'air, que la pluie auroit dû refroidir, s'étoit conſidérablement échauffé ; & cette ſeconde obſervation me confirma dans l'idée où j'avois été, que les éclairs du 29 Octobre avoient été des éruptions ſulfureuſes ou électriques : je crois ainſi que ces éruptions avoient échauffé l'air, avoient fait monter le thermomètre, avoient affoibli l'élaſticité de l'air, avoient fait deſcendre le baromètre, avoient raréfié l'air, & avoient réſous les vapeurs en pluie ; & que cette raréfaction, enfin, avoit occaſionné le vent impétueux qui s'éleva peu après la ceſſation des éclairs. Un vent auſſi ſubit ne doit pas au reſte nous étonner ; Papin a ſupputé que la vîteſſe de l'air, qui pénètre dans le vuide de la machine pneumatique, eſt telle qu'elle lui faiſoit parcourir 1305 pieds dans une ſeconde.

D'après les diverſes obſervations que j'ai rapportées, je crois pouvoir donner, comme un réſultat, que ce n'eſt point uniquement la peſanteur de l'air qui ſoutient le mercure à ſa plus grande élévation dans le baromètre, mais que l'élaſticité y coopère ; & que c'eſt l'affoibliſſement de cette élaſticité, qui laiſſe tomber le mercure, lorſque des vapeurs ſulfureuſes, ou électriques, ou toutes autres de ce genre, ſe répandent dans l'air. En parlant, au reſte, de l'air élaſtique & ſuſceptible de perdre ſon élaſticité, je ne prétends pas parler uniquement de l'air pur & élémentaire, mais ſeulement de l'air que nous reſpirons, & qui forme notre atmoſphère : cet air, comme l'obſerve Boerhaave dans ſa Chymie, contient une grande quantité de ſubſtances hétérogènes & corps étrangers, qui y ſont plongés, & qui peut-être en font la plus grande partie ; mais n'y eût-il que l'eau en vapeurs, qui aſſûrement y eſt en très-grande quantité, elle ſuffiroit pour former l'élaſticité dont nous avons parlé. L'on ſait, par l'exemple de la machine à feu, que l'eau en vapeurs a une élaſticité qui étonne, & que ces vapeurs perdent cette même élaſticité dès qu'elles reviennent à leur état de liquidité : on trouveroit ainſi, dans l'élaſticité des vapeurs aqueuſes, l'explication de toutes les obſervations que j'ai rapportées ; l'abaiſſement du mercure dans le baromètre, par l'affoibliſſement de l'élaſticité de l'air commun ou de l'atmoſphère ; la raréfaction du même air par les émanations échauffantes, qui donnent lieu à la réunion des molécules aqueuſes ;

la réduction en pluie par la même réunion ; & enfin, l'irrégularité des mouvements du baromètre par l'irrégularité des émanations sulfureuses ou électriques. Mais il me reste à expliquer l'augmentation constante des hauteurs du baromètre, prise dans les sommes annuelles ou séculaires, qui a formé ma première observation ; augmentation trop constante & trop régulière, pour n'être pas différente des augmentations ou variations irrégulières dont nous venons de parler ; & qui ne peut ainsi dépendre que d'une cause dont l'action n'est point accidentelle, mais continuelle & constante. Comme je crois trouver, dans la cause que je conjecture, quelques rapports avec les changements constants du thermomètre, dont il me reste à parler, je crois y entrevoir une cause commune ; & c'est sur cette cause que je hasarderai mes conjectures, lorsque j'aurai rapporté les observations que j'ai faites sur le thermomètre.

Observations du Thermomètre.

La maturité des fruits, qui paroît bien plus tardive à présent qu'elle n'étoit dans les temps précédens, a fait soupçonner une diminution de chaleur dans nos climats, & l'observation a semblé confirmer le soupçon. M. Toaldo, qui ne s'est point effrayé d'un calcul qui ne peut avoir été qu'extrêmement long, a calculé toute la somme des degrés de chaleur & de froid depuis 1725 jusqu'à 1774 ; & par la Table qu'il en donne, & qui est insérée dans le Journal de Physique de Novembre 1777, on voit qu'il n'y a point eu d'année de 1725 à 1738, où la somme des degrés de chaleur n'ait surpassé la somme des degrés de froid ; mais que cette chaleur prédominante a toujours été en diminuant, & qu'au contraire de 1746 à 1774, il n'y a eu que la seule année 1759 où la chaleur a été, & de très-peu, plus grande que le froid ; que dans toutes les autres années de 1746 à 1774, la somme des froids de chaque année a été plus considérable que celle des chaleurs, & qu'enfin le froid a toujours été en croissant. La méthode qu'a employée M. Toaldo pour calculer le chaud & le froid, qui est celle de sommer tous les degrés de chaque jour matin & soir, donne les résultats les plus exacts : mais elle suppose une assiduité d'observations qui ne permet aucune lacune ; & il seroit peut-être bien difficile de trouver ailleurs une semblable suite pour un grand nombre d'années ; & si on la trouvoit, il faudroit le courage & la patience de M. Toaldo pour entreprendre un semblable calcul. Celui de M. Toaldo peut ainsi nous tenir lieu de ceux que nous ne pouvons faire : & comme tout nous engage à le recevoir avec confiance ; & d'autre part, comme les observations de l'Académie des Sciences, publiées dans ses Mémoires depuis 1699 jusqu'à 1754, me montrent que la somme des plus grands

degrés du froid des vingt-huit premières années ne montent qu'à 155 degrés de froid, & que la somme des vingt-huit dernières monte à 206 & $\frac{3}{4}$, je crois devoir admettre avec M. Toaldo, que la quantité de chaleur annuelle va toujours en décroissant. Mais ce qui peut nous surprendre est de voir que, malgré cette diminution de chaleur en quantité, l'observation nous montre au contraire une intensité de chaleur, qui, depuis que l'on commence d'observer, a été en augmentant, & qu'elle augmente même dans une progression constante ; c'est ce que me montrent les observations du Thermomètre qui ont été faites à l'Observatoire de Paris depuis 1699 jusqu'à 1754 : & comme cette observation me semble spécialement mériter l'attention du Lecteur, je crois devoir mettre sous ses yeux la Table que j'en ai formée, après avoir réduit au Thermomètre de Réaumur toutes les observations des premières années qui avoient été faites sur le Thermomètre de la Hire. Cette réduction peut être reçue avec confiance, d'autant qu'elle est exactement conforme à celle qu'a employée le Pere Cotte dans son Traité de Météorologie.

Pour former cette Table de façon à montrer d'un coup-d'œil l'état du changement, j'ai divisé en quatre colonnes égales le nombre des cinquante-six années qui comprennent les observations de 1699 à 1754, l'une & l'autre comprises.

TABLE des plus hauts degrés de chaleur de 1699 à 1754.

1699,.........	22	1713,.........	23	1727,.........	$27\frac{3}{4}$	1741,.........	27
1700,.........	$21\frac{1}{4}$	1714,.........	$24\frac{1}{4}$	1728,.........	25	1742,.........	29
1701,.........	19	1715,.........	$25\frac{1}{4}$	1729,.........	$26\frac{3}{4}$	1743,.........	26
1702,.........	$22\frac{1}{2}$	1716,.........	$18\frac{1}{4}$	1730,.........	$25\frac{1}{2}$	1744,.........	25
1703,.........	$19\frac{1}{4}$	1717,.........	25	1731,.........	$28\frac{1}{2}$	1745,.........	$24\frac{1}{2}$
1704,.........	24	1718,.........	28	1732,.........	$24\frac{1}{2}$	1746,.........	$26\frac{1}{2}$
1705,.........	$27\frac{1}{2}$	1719,.........	$29\frac{1}{2}$	1733,.........	22	1747,.........	$27\frac{1}{2}$
1706,.........	29	1720,.........	32	1734,.........	$25\frac{1}{2}$	1748,.........	$29\frac{1}{2}$
1707,.........	$27\frac{1}{2}$	1721,.........	23	1735,.........	$23\frac{1}{2}$	1749,.........	$29\frac{1}{2}$
1708,.........	21	1722,.........	23	1736,.........	$28\frac{1}{2}$	1750,.........	$27\frac{1}{2}$
1709,.........	25	1723,.........	25	1737,.........	$25\frac{1}{2}$	1751,.........	$29\frac{1}{2}$
1710,.........	27	1724,.........	$27\frac{3}{4}$	1738,.........	$29\frac{1}{2}$	1752,.........	27
1711,.........	$22\frac{1}{4}$	1725,.........	$25\frac{1}{2}$	1739,.........	27	1753,.........	$30\frac{1}{2}$
1712,.........	$25\frac{1}{4}$	1726,.........	$26\frac{1}{4}$	1740,.........	$22\frac{1}{2}$	1754,.........	$27\frac{1}{2}$
Tot. 14 ans	$332\frac{1}{2}$	*Tot.* 14 ans	$355\frac{3}{4}$	*Tot.* 14 ans	362	*Tot.* 14 ans	$386\frac{1}{2}$

Je conviendrai que ces quatre termes, 332 $\frac{1}{2}$, 355 $\frac{3}{4}$, 362 & 386 $\frac{1}{2}$ ne forment pas une progreſſion arithmétique, parfaitement régulière ; mais la diverſité des Thermomètres, peut-être celle des Obſervateurs & des heures auxquelles ont été faites les obſervations, & ſans doute quelques cauſes accidentelles, peuvent avoir occaſionné l'irrégularité de cette progreſſion. Mais cette irrégularité n'altère que de très-peu la propriété eſſentielle de la progreſſion arithmétique, qui eſt l'égalité entre la ſomme des extrêmes & celle des moyens. La ſomme des deux extrêmes 719 ne diffère de la ſomme des deux moyens 717 & $\frac{3}{4}$ que d'un ſept cent dix-huitième. Ainſi, cette progreſſion, quoiqu'un peu irrégulière, n'en exiſte pas moins ; & elle nous montre une augmentation de termes trop conſtante, pour y ſoupçonner l'effet d'un pur haſard.

Il eût été plus ſatisfaiſant de pouvoir ſuivre la progreſſion juſqu'à la préſente année 1778 ; mais l'exactitude exigeant des obſervations faites au même lieu, & l'Obſervatoire de Paris ne m'en fourniſſant plus après 1754, j'ai été contraint à y borner ma progreſſion. J'ai néanmoins tout lieu de croire que l'intenſité de chaleur a été en augmentant depuis 1754 juſqu'à préſent. Je le juge par mes obſervations particulières, qui me montrent que la ſomme des plus hauts degrés de chaleur de 1764 à 1777, qui ſont nos quatorze dernières années, montent à 384 $\frac{1}{2}$; ainſi, pluſieurs degrés de plus que les trois premières colonnes de la Table ci-deſſus, & ſeulement deux degrés de moins que la quatrième, ce qui ne fait qu'un ſeptième de degré de moins pour l'année moyenne : mais cette petite différence en ſuppoſe une beaucoup plus conſidérable pour l'Obſervatoire de Paris, d'autant que le lieu où j'obſerve eſt plus élevé de cent ſoixante-cinq toiſes, & doit conſéquemment éprouver une bien moindre chaleur. Il eſt donc à préſumer que celle de l'Obſervatoire, pendant les quatorze dernières années, a dû ſurpaſſer les 386 $\frac{1}{2}$ de 1741 à 1754. Mais pour marquer quelque choſe de plus poſitif, les obſervations que j'ai faites depuis dix-neuf ans avec un Thermomètre qui n'a jamais été déplacé, me montrent que l'intenſité de chaleur des neuf dernières années a été plus grande que celle des neuf précédentes, & dans un rapport qui diffère de très-peu de celui que donnent les quatorze années moyennes de l'Obſervatoire, la ſomme des neuf premières n'ayant été que 241, & celle des neuf dernières 254 ; je crois ainſi pouvoir regarder comme un fait très-conſtant & bien avéré, que l'intenſité de chaleur va toujours en augmentant, pendant que les obſervations nous montrent en même tems que la quantité de chaleur va en diminuant : mais comme l'augmentation d'une part, & la diminution de l'autre, ſont des effets conſtans, & qu'ainſi on doit l'attribuer à une cauſe très-conſtante,

c'eſt ſur cette cauſe que j'oſe enfin haſarder mes conjectures.

Il y a lieu de croire que la terre s'approche du ſoleil ; & , dans mon Mémoire ſur la chaleur des climats , j'ai marqué les raiſons qui portoient à le croire. En admettant cette conjecture , je crois trouver l'explication des faits ou divers phénomènes que nous préſentent les obſervations météorologiques. Le ſoleil étant plus proche de la terre , elle doit reſſentir une intenſité de chaleur bien plus conſidérable , d'autant que les rayons du ſoleil , eu égard à leur divergence , tombent en plus grande quantité ſur le même eſpace , & indépendamment encore de leur force qu'on peut croire d'autant plus conſidérable , qu'ils ſont moins éloignés du point de leur vibration. Ainſi , c'eſt à la proximité du ſoleil , que nous devons l'augmentation des plus grands degrés de chaleur que nous montre le Thermomètre. Cette même proximité du ſoleil peut auſſi nous donner une explication de la diminution de chaleur , quant à la quantité , ou , ce qui eſt égal , à l'augmentation du froid que les obſervations nous ont fait reconnoître , & dont les calculs de M. Toaldo ne permettent pas de douter. L'orbe décrit par la terre , ou , ſi l'on veut , par le ſoleil , eſt d'autant plus petit , que la périphérie eſt moins éloignée du foyer ; & comme par la règle de Képler démontrée par Newton , les quarrés des tems ſont comme les cubes des diſtances , la diſtance diminuant , le tems de la révolution diminuera ; l'année étant plus courte , les jours , les heures , &c. ſeront plus courts , & les rayons ſolaires dardés pendant moins de tems , imprimeront moins de chaleur à la terre : mais , comme le démontre M. de Mairan , la chaleur étant une force active & continue , elle augmente ſes effets par des accroiſſemens toujours plus grands , & qui ſuivent les loix des cauſes accélératrices. Ainſi , l'effet produit eſt en raiſon du quarré des tems que le ſoleil reſte ſur l'horiſon ; & par l'inverſe , le ſoleil étant moins long-tems ſur l'horiſon , la force accélératrice doit diminuer dans le même rapport : de-là , ſuit évidemment la chaleur diminuée en quantité , dont on ne doute plus , & dont on ſe plaint depuis long-tems.

C'eſt également de la proximité du ſoleil que ſuit un effet qui a été moins obſervé , mais qui n'en eſt pas moins réel , & qui par-là mérite que je le rapporte. Il n'eſt perſonne qui ne ſache que ce n'eſt pas dans le tems que le ſoleil agit avec le plus de force ſur la terre , qu'elle en reſſent la plus forte chaleur. Ce n'eſt pas midi qui eſt l'heure du jour la plus chaude , & ce n'eſt pas le jour du ſolſtice d'été qui eſt le jour le plus chaud de l'année. La chaleur eſt un effet qui dépend non-ſeulement de l'intenſité d'action , mais encore de la durée de la même action. Le tems néceſſaire à la fuſion & à la calcination des corps nous en donne la preuve. La chaleur du jour eſt de même un effet de l'action du ſoleil , plus ou moins répétée ; & c'eſt ainſi que la

plus grande chaleur du jour ne se manifeste en hiver que sur les deux heures après midi, au lieu qu'en été c'est sur les trois heures; & que la plus grande chaleur de l'année ne se manifeste semblablement qu'environ six semaines après le solstice. Les Météorologistes, qui ont cherché par une grande suite d'observations quel étoit le jour moyen le plus chaud de l'année, l'ont trouvé au quarantième jour après le solstice; & c'est en effet le moyen que donnent les observations de 1699 à 1775. Mais en divisant les soixante-seize ans en trois parties de vingt-six, je trouve, selon les Mémoires de l'Académie, le jour moyen des vingt-six premières au quarante-troisième jour après le solstice, & celui des vingt-six dernières, pris dans mes observations particulières, ne tombe qu'au trente-septième. On voit par-là que la chaleur, en tant qu'action du soleil, est bien moins répétée dans les années postérieures, qu'elle ne l'étoit dans les antérieures; & cette moindre durée ne peut être qu'un effet de la diminution de force accélératrice; & cette diminution de force ne peut être produite que par une moindre durée de l'action, & par une moindre périphérie de l'orbite terrestre décrit autour du soleil. Les principaux phénomènes du Thermomètre me paroissent ainsi explicables par la diminution de distance de la terre au soleil.

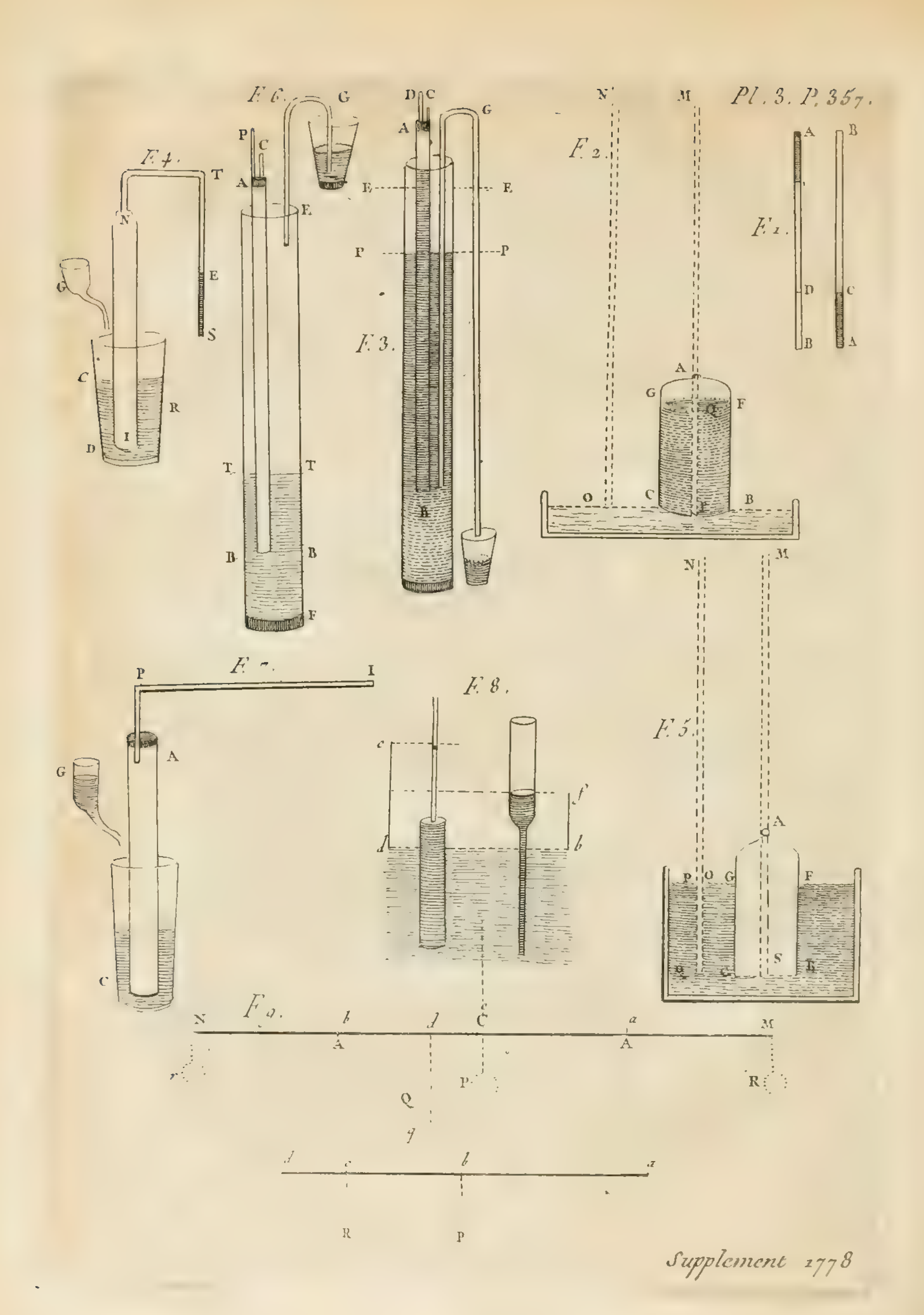
J'ai dit précédemment que je croyois pouvoir attribuer l'augmentation des plus hauts degrés du Baromètre à la même cause qui opéroit l'augmentation de ceux du Thermomètre; & je crois en effet que cette cause est encore la proximité du soleil. Voici du moins la façon dont j'en conçois la possibilité. La Physique moderne a reconnu & démontré que l'attraction de la lune & celle du soleil, considérées séparément, & agissant sur les eaux de la mer, les élève & les attire à soi, & que cette attraction est dans un rapport qui est celui du cube des diamètres apparens : c'est ce que Newton démontre dans son sublime Ouvrage des principes : *Pendent autem* (dit-il) *effectus luminarium ex eorum distantiis à terrâ; in minoribus enim distantiis majores sunt eorum effectus, in majoribus minores; idque in triplicatâ ratione diametrorum apparentium.* (Newt. Philos. nat. princ. Mart. Lib. I. prop. 66, & Lib. III, prop. 24). Il seroit inutile de rapporter les témoignages de Bernoully, d'Euler & de Mac-Laurin, qui, dans leurs dissertations sur la cause des marées, ont mis cette théorie dans le plus grand jour; & je citerai seulement l'observation que fait Bernoully à ce sujet, & à celui du Baromètre, qui est que si la terre étoit inondée de mercure, les marées seroient quatorze fois plus petites que celles des eaux de la mer; mais que le soleil ni la lune ne doivent pas changer sensiblement la hauteur du Baromètre, quoiqu'ils élèvent les eaux considérablement. La véritable raison, dit il, n'en est que l'élasticité de l'air,

qui doit faire presser également tous les endroits de la surface de la terre, (Bernoully, Traité sur le flux & reflux de la mer, p. 165). Mais si cette raison ne paroissoit pas assez convaincante, il n'y auroit qu'à y appliquer celle qu'emploie M. de la Lande, pour expliquer l'insensibilité des marées dans les petites mers & dans les lacs. On y verroit que la marée doit être d'autant moins sensible, que la surface de la mer est moindre, n'y ayant pas des eaux environnantes pour prendre la place de celles qui s'éleveroient, (Abrégé d'Astron. parag. 1097). Par la même raison, la surface du mercure dans le Baromètre est trop petite, pour que le changement journalier pût y être sensible; ainsi, il ne peut y avoir d'élévation sensible que celle qu'y produit l'attraction constante & continue du luminaire qui, selon la théorie de Newton, doit élever les liquides dans la raison des cubes de son diamètre apparent, & conséquemment de sa proximité.

La proximité du soleil me paroît ainsi très-propre à expliquer les phénomènes météorologiques constans, tant du Baromètre que du Thermomètre, & par une suite immédiate, les changemens survenus dans la chaleur des climats.

On m'objectera peut-être que cette proximité n'est qu'une supposition fondée sur quelques raisonnemens, & que, pour être admise, elle devroit porter sur des faits, que l'Astronomie devroit avoir reconnus : aussi l'a-t-elle fait. M. Bailly, de l'Académie des Sciences, m'en fournit la preuve dans son Histoire de l'Astronomie ancienne : j'y vois que les anciens Egyptiens, & Thalès après eux, avoient mesuré le diamètre apparent du soleil par une méthode qui étoit fautive, & qui ne pouvoit donner qu'un diamètre trop grand; que néanmoins, ce diamètre étoit bien plus petit que ne le trouvent actuellement nos Astronomes. Le soleil étoit donc, au tems de Thalès, bien plus éloigné de la terre qu'il ne l'est à présent; & d'après le rapport que fait M. Bailly de l'observation de Thalès, il paroît que le diamètre apparent & moyen du soleil étoit alors plus petit qu'il n'est à présent, d'environ un vingtième pour le moins : & comme les grandeurs apparentes d'un objet éloigné sont en raison inverse de ses distances, ainsi que le démontrent les savans Commentateurs de Newton, Lib. I, prop. 66, p. 447, il résulte que la terre est à présent plus proche du soleil qu'elle ne l'étoit il y a deux mille quatre cents ans d'environ dix-huit cent mille lieues; que la périphé.ie de l'orbe terrestre est conséquemment moindre qu'elle n'étoit dans le rapport du rayon à la circonférence, & que le tems employé à parcourir cette circonférence, est diminué dans le fameux rapport du quarré des tems au cube des distances : il doit ainsi en résulter une moindre quantité de chaleur, & tous les autres effets qui en sont les conséquences : donc, il paroît une espèce d'accord entre la théorie & les observations.


NATURAL HISTORY


F. 1.
F. 2.
F. 3.
F. 4.
F. 5.
F. 6.
F. 7.
F. 8.
F. 9.

Quelque satisfaisant que me paroisse ce système, il m'y reste cependant une difficulté que je ne cherche point à me déguiser. Vingt-quatre siècles écoulés depuis celui de Thalès jusqu'au nôtre, ont approché la terre du soleil d'un vingtième de sa distance, & ce mouvement est rapide : mais encore l'est-il moins que le refroidissement calculé par M. Toaldo, & que la diminution de chaleur en quantité, que nous fait reconnoître le retard de maturité des fruits. L'approche du soleil, quoique très-rapide, paroît donc ne l'être pas encore assez pour répondre à la rapidité du refroidissement, & semble exiger le concours d'une autre cause : mais cette cause ne pourroit-elle pas être le refroidissement de la terre produit par la diminution de chaleur centrale ; diminution que M. de Buffon nous présente avec des preuves de vraisemblance si convaincantes, qu'il est difficile de ne pas les recevoir comme exactement vraies ? Et comme ce refroidissement de notre globe terrestre, envisagé comme cause unique du refroidissement des climats, seroit trop lent pour répondre aux observations, ne pourroit-on pas croire qu'il concourt avec la diminution opérée par la chaleur solaire ? Les deux actions réunies y sont peut-être suffisantes ; c'est un calcul que je n'ai pas approfondi, & je le laisse à ceux qui, ne dédaignant point ce système, seroient aussi curieux que moi, & un peu moins paresseux.

EXPÉRIENCES

SUR LES TUBES CAPILLAIRES.

SECTION II.

1. Les expériences de cette section & de la suivante sont destinées principalement à assigner les différences des résistances opposées au déplacement des colonnes d'eau & de mercure, logées dans des tubes capillaires, selon leurs positions & les directions des pressions qu'on peut employer pour l'opérer.

2. Il m'a paru convenable de considérer d'abord à cet égard les choses dans les circonstances les plus simples. La cause qui retient une goutte d'eau appliquée à une glace, contribue aussi sans doute à retenir dans un tube la colonne de ce fluide qui y est suspendue. Je commencerai donc par m'occuper des phénomènes que nous offrira cette goutte d'eau ; & même, sans remonter à leur cause primordiale,

je partirai tout ſimplement de la propriété qu'ont certaines ſubſtances de s'appliquer & de s'attacher à d'autres, & à quelques-unes avec une eſpèce de préférence; propriété connue ſous les noms d'adhérence & de cohérence, que nous ne regarderons que comme les effets d'une même cauſe, qui conſiſtent, l'une, en ce que des corps diſtincts & de différente nature, l'autre, en ce que les élémens d'une même ſubſtance reſtent appliqués les uns aux autres, malgré l'action d'une cauſe antagoniſte qui tend à les déſunir (1).

3. Obſervons cependant en paſſant, que tant l'attraction, ſoit conſidérée avec M. Newton comme le réſultat d'une cauſe plus éloignée, ſoit regardée avec pluſieurs de ſes Diſciples comme un principe primitif, que la preſſion d'un fluide ambiant, de l'air, de l'eau, &c. ſont propres à opérer ces effets; & qu'un fluide, même aſſez délié pour pénétrer dans les pores des corps, pourroit y contribuer, puiſque, dès qu'une certaine quantité des parties propres de ces corps s'entre-touchent immédiatement, il faut, pour les ſéparer, ſoulever les colonnes de ce fluide, qui pèſent ſur celles de ces parties propres qui ſont contiguës.

4. La diſpoſition des ſurfaces contiguës contribue à rendre la cohérence & l'adhérence plus ou moins efficaces.

5. Elles ne peuvent manquer d'influer pour quelque choſe dans les phénomènes des tubes capillaires. La cauſe d'où elles dérivent, y favoriſe du moins la ſuſpenſion des fluides.

6. Une goutte d'eau, placée ſur la ſurface d'une glace diſpoſée verticalement, coulera en-bas le long de cette ſurface, ſi elle eſt aſſez groſſe & aſſez peſante pour ſurmonter l'action de la cauſe qui produit la cohérence qui a lieu entre les particules d'eau les plus rapprochées de la glace, & les autres qui ſont les ſeules qui ſe déplacent; car les premières ne ſont du moins pas toutes entraînées. La place qu'occupoit la goutte, ainſi que l'eſpace que ces autres particules parcourent en deſcendant, reſtent mouillés. La plus grande portion des premières eſt retenue par leur adhérence au verre, combinée avec le frottement. Les aſpérités de la ſurface de la glace, quoique non ſenſibles, ſont réelles, & des molécules d'eau ſont engrenées entre ces aſpérités.

7. Il réſulte de cette obſervation, que *l'adhérence des molécules d'eau à la ſurface du verre*, compliquée avec les autres circonſtances qui concourent à l'y retenir, *peut être plus forte que la cohérence de ces molécules d'eau.*

---

(1) Je diſtinguerai dans la ſuite, par rapport à l'adhérence, les diſpoſitions des corps qui les en rendent ſuſceptibles par eux-mêmes, d'avec l'action de l'attraction ou d'une preſſion qui l'opère.

8. Si la goutte d'eau n'a qu'une médiocre grosseur, elle reste toute entière appliquée fixément à la surface de la glace ; elle tend cependant à s'ébouler. Les aspérités du verre, les flocons d'air qui y sont adhérens au-dessous de la goutte comme par-tout ailleurs, sont nécessaires pour la retenir. Il n'y auroit pour faire descendre, malgré la cohérence, la portion qui n'est pas assez rapprochée de la glace, qu'à mouiller le chemin qu'elle a à parcourir pour se porter plus bas. Par ce procédé, on remplit les petits creux dont est sillonnée la surface de la glace, qui en devient plus unie ; on diminue la résistance des flocons d'air qui ont moins d'arrêt, & glissent plus aisément sur cet enduit liquide qui les sépare alors de la glace ; & on élude, pour ainsi dire, à un certain point l'action de la cohérence, qui est plus aisément vaincue, quand les molécules d'eau, qui quittent celles qui restent attachées à leur première place, peuvent couler sur d'autres qui se trouvent à la suite des premières. Cette portion de la goutte ne s'arrête qu'à l'endroit où le plan vertical, sur lequel elle se meut, cesse d'être mouillé.

9. La goutte d'eau placée sur la surface supérieure de la glace disposée horisontalement, s'y contient sous une forme à-peu-près hémisphérique. Des molécules qui la composent, les inférieures sont sollicitées par le poids de celles qui sont au-dessus, à s'écarter en tout sens sur ce plan. Mais pour qu'elles s'y étendent à un certain point, elles ont à surmonter, 1°. l'action de la cause de la cohérence, qui tend à les tenir appliquées plus ou moins exactement les unes contre les autres, & qui s'exerce avec d'autant plus d'avantage, que leur application mutuelle est plus complette ; 2°. les aspérités du plan ou le frottement ; 3°. enfin la résistance des flocons d'air, qui, autour de la goutte, sont collés à la surface de la glace. La goutte d'eau n'en est donc qu'un peu applatie.

10. Une goutte d'eau, même assez grosse, reste suspendue à la surface inférieure de la glace disposée horisontalement. Ni les aspérités de cette surface, ni les flocons d'air qui peuvent y adhérer, ne sauroient guères s'opposer à sa chûte. La cause de l'adhérence ou cohérence y exerce seule son action ; elle y balance seule tout l'effort du poids de la goutte d'eau, qui est restreint à lui procurer une forme plus alongée. En revanche, la cause de la cohérence y agit avec plus d'avantage, pour la tenir collée à l'endroit où elle a été placée, que dans les cas des N°s. 6 & 8, où, en empêchant l'eau de se diviser totalement, & de se détacher toute de sa place, elle n'empêcheroit pas qu'elle coulât vers le bas, si elle n'étoit pas arrêtée par d'autres obstacles.

11. Cette goutte qui, si elle est trop grosse, ne se détache qu'en partie du plan horisontal où il en reste une couche, indique que

l'*adhérence de l'eau au verre l'emporte ſur la cohérence de ſes molécules.*

12. Si on applique au bas de la glace diſpoſée verticalement la plus groſſe goutte d'eau qui puiſſe y être retenue, & qu'enſuite on retourne la glace tout doucement & ſans la ſecouer, de façon que la goutte ſe trouve au haut, elle gliſſera juſqu'à ce qu'elle ſoit parvenue au bas. Les flocons d'air adhérents au plan, ſes aſpérités, la cohérence ne peuvent l'arrêter au haut. Comment étoit-elle retenue au bas? n'eſt-ce pas parce qu'elle peut gliſſer ſur ce plan, ſans que la cohérence de ſes molécules, dont il reſte une couche ſur toute l'étendue de ſon paſſage, ſoit entièrement interrompue; & qu'au bas, elle le ſeroit tout-à-fait, s'il ſe détachoit une partie des molécules d'eau de celles qui reſteroient collées à la ſurface de la glace? L'action de la cohérence ne réſiſte pas autant à l'exécution du premier de ces deux effets, qu'à celle de l'autre.

13. Les phénomènes, que la goutte d'eau vient de nous offrir, ſe repréſentent d'une façon analogue dans les tubes capillaires. L'eau, qui monte moins haut dans un tube alors bien ſec en-dedans, que ſi ſes parois internes ont été mouillés & ſont encore humides *, ſe porte, à l'aide de la cauſe quelconque qui opère l'élévation des fluides, plus librement de bas en haut dans le dernier cas, en gliſſant ſur un plan rendu uni par l'enduit qui en remplit les cavités; & l'action de cette cauſe en éprouve bien moins de réſiſtance de la part des flocons d'air, qui alors ſont mal fixés ſur les parois internes du tube, & qui, quand ces parois ſont ſèches, en oppoſent aſſez pour rendre l'aſcenſion de l'eau incomplette.

* Voy. n°. 8.

14. Si, lorſque l'eau ne s'eſt élevée qu'à une certaine hauteur médiocre A C * dans le tube capillaire A B, on le retourne bout pour bout, & que la portion B C du tube ſoit bien sèche, l'eau n'en occupera pas moins encore l'eſpace A C: mais ſi ſes parois internes étoient humides, l'eau couleroit, & iroit occuper la portion inférieure B D.

* Fig. 1.

Le tubule extérieur de la colonne d'eau eſt toujours plus ou moins retenu par ſon adhérence au verre *, par les flocons d'air qui ſont au-deſſous, & par le frottement qu'occaſionnent les aſpérités du verre. Le reſtant, ou noyau de la colonne, reſte collé à ce tubule en vertu de leur cohérence. Le frottement, qu'on pourroit ſuppoſer avoir lieu entre l'un & l'autre, doit être cenſé comme nul, attendu la facilité avec laquelle les molécules d'eau roulent les unes ſur ou entre les autres.

* Voy. n°. 6.

15. Tant que leur cohérence ſubſiſte complettement, la colonne d'eau peut être regardée comme un corps ſolide qui, pour ſe déplacer, a à ſurmonter ſon adhérence en tube, & un certain frottement ſur ſa ſurface, vu qu'elle n'eſt pas parfaitement polie; & quand le poids de l'eau l'emporte & l'entraîne, il n'y a que la cohérence entre

le

le noyau de la colonne & son tubule d'eau ambiant, qui doive être surmontée.

16. En effet, si la hauteur de la colonne d'eau placée au haut du tube, bien sec par-tout au-dessous, est telle que son poids l'entraîne en bas, la place qu'elle occupoit d'abord, & l'espace qu'elle a parcouru avant de parvenir au bas du tube, resteront par-tout revêtus d'une couche d'eau *. * Voy. n°. 6.

17. La hauteur de la colonne d'eau qui, dans les circonstances les plus favorables, peut être soutenue au haut d'un tube capillaire, est toujours bien moindre que celle à laquelle elle peut l'être au bas. J'ai éprouvé que dans un tube qui retenoit au bas une colonne d'eau de dix-neuf lignes, je ne pouvois y suspendre au haut qu'une colonne de 15 $\frac{1}{2}$ lignes, quoiqu'il fût bien sec alors au-dessous; & qu'un autre tube, où il s'en maintenoit au bas une de 60 lignes, n'en pouvoit retenir au haut qu'une de 36 lignes.

C'est que, malgré le déplacement de la colonne d'eau, quand elle descend dans le tube, la cohérence de ses molécules ne cessant pas d'être conservée jusqu'à un certain point, la cause de cette cohérence en concourt d'autant moins efficacement avec la résistance des flocons d'air pour retenir la colonne d'eau au haut du tube, laquelle par conséquent y doit être moins longue qu'au bas, où il n'en peut sortir, & s'en détacher une portion sans l'interruption réelle & entière de cette cohérence, dont toute l'intensité de la résistance est alors employée à l'empêcher *. * Voy. n°. 12.

18. La hauteur, à laquelle l'eau peut s'élever dans un tube capillaire, quand il étoit d'avance par-tout humide en dedans, est moindre que celle à laquelle il peut s'y soutenir dans le bas, quand son orifice inférieur est bien sec. J'ai éprouvé qu'un tube déja humide en-dedans, où l'eau ne s'élevoit qu'à 17 $\frac{1}{2}$ lignes au-dessus de son niveau, étant enfoncé de 2 $\frac{1}{2}$ lignes de plus dans l'eau, en sorte qu'il y en eût dans le tube une colonne de 20 lignes au-dessus de son orifice inférieur, toute cette colonne de 20 lignes y étoit retenue après l'émersion du tube, lorsqu'on avoit la précaution de le retirer obliquement hors de l'eau, & d'en essuyer convenablement la partie inférieure avant de le remettre dans la position verticale. Les flocons d'air qui, sans doute en conséquence de ce procédé, s'appliquent & se collent plus fortement autour de l'orifice inférieur du tube, doivent concourir à y retenir l'eau suspendue avec la cohérence de ses molécules *. * Voy. n°. 8.

19. La résistance, que la colonne d'eau oppose à se laisser déplacer tout d'une pièce, c'est-à-dire, en entier, consiste * dans le frottement qui auroit lieu contre les parois du tube, dans son adhérence à ces parois, & quand le tube est sec au bas, dans celle des flocons d'air qui * Voy. n°. 6.

y sont appliqués sous & autour de sa base ; & cette résistance ne doit peut-être jamais être surmontée, parce qu'étant plus considérable que celle opposée de la part de la cohérence des molécules d'eau, celle-ci ne peut manquer d'être surmontée avant l'autre. Ainsi le noyau de la colonne part, & le tubule n'est point déplacé, comme on en peut juger aisément par les observations faites sur la goutte d'eau.

La résistance, que les molécules d'eau opposent à se laisser désunir les unes d'avec les autres, ne consiste principalement que dans leur cohérence (car on peut supposer le frottement nul ici). C'est en surmontant cette dernière résistance, qui peut cependant être favorisée par celle des flocons d'air, qui se rencontreroient au-dessous de la colonne d'eau, que l'effort supérieur du poids de cette colonne la fait descendre, ou en expulse une portion, ou la totalité du noyau, hors du tube, toujours avant que cet effort ait pu devenir assez puissant pour s'exercer efficacement sur la première résistance opposée de la part de l'adhérence & du frottement des molécules d'eau appliquées immédiatement aux parois du tube.

20. Une goutte de mercure, lorsqu'elle est extrêmement menue, peut rester collée à la surface inférieure de la glace disposée horisontalement ; ce qui marque qu'il y a quelque adhérence entre le mercure & le verre. Mais pour peu que la goutte soit grosse, elle ne s'y suspendra point. Il sembleroit par-là que l'adhérence du mercure au verre seroit assez foible : du moins en résulte-t-il évidemment que la *cohérence des molécules de mercure l'emporte beaucoup sur son adhérence au verre.*

21. Malgré cela, & quoique, lorsqu'un tube capillaire est plongé dans du mercure, ce fluide s'y tienne au-dessous du niveau, & d'autant plus qu'il a moins de diamètre ; ce tube, comme nous l'avons déja dit, retiendra suspendue une colonne de mercure d'une certaine hauteur, pourvu qu'elle y soit isolée, & qu'elle ne communique avec aucune autre colonne ou masse de mercure ; & elle y sera d'autant plus haute, qu'il sera plus étroit.

La goutte de mercure, que la cohérence de ses molécules retient ramassée sous une forme sphérique, ne touche la surface plane de la glace presque que par un point. La colonne de mercure, une fois admise dans le tube, est appliquée à ses parois par toute l'étendue de sa surface courbe ; & cette disposition est très-propre à donner de la prise à l'action de l'adhérence, en en supposant une assez marquée entre ce fluide & le verre.

C'est dans le frottement que peut éprouver la colonne de mercure pour couler en-dedans du tube, combiné avec la résistance des flocons d'air adhérens à l'anneau du tube qui est immédiatement au-dessous

de sa base, & avec l'adhérence, quelle qu'elle soit, du mercure aux parois du tube, que consiste la résistance que cette colonne éprouve à son déplacement.

Et la résistance de ses molécules à se laisser désunir les unes d'avec les autres, consiste dans leur cohérence, qui peut aussi être secondée par l'adhérence des flocons d'air à l'anneau du tube qui est au-dessous. Le frottement réciproque entre ces molécules, si tant est qu'il y en ait, peut être réputé comme nul, attendu qu'il n'est pas rendu sensible dans les expériences.

22. Il faut que la plus foible de ces deux résistances l'emporte sur le poids de la colonne de mercure, pour qu'elle se maintienne dans le tube. Si, lorsqu'elle cesse d'y être soutenue, son frottement contre les parois du tube, combiné avec son adhérence & celle des flocons d'air à ces parois, avoit été le seul obstacle qui eût pu être surmonté; ce seroient les molécules contiguës à ces parois qui auroient lâché prise les premières, & qui par-là, auroient occasionné le déplacement du restant de la colonne qui auroit coulé en bas comme un corps solide: & cela paroît d'abord être ainsi; car quand elle est entraînée par son poids, elle ne laisse aucun globule attaché aux parois du tube qu'elle abandonne, tandis que la colonne d'eau, qui du haut du tube passe dans le bas, ou qui en sort, laisse des vestiges de son passage sur toute l'étendue des surfaces qu'elle a parcourues, & qui restent humides.

Il en est cependant tout autrement, parce que le frottement que ne pourroit manquer d'éprouver la colonne de mercure, en glissant ainsi toute entière & toute formée dans le tube, dont la cavité n'est pas toujours d'un calibre parfaitement égal dans toute son étendue, ou dont les parois ne sont pas parfaitement unies, supplée très supérieurement à la foible résistance que peut opposer son adhérence au verre, & que celle qui en résulte l'emporte sur celle de la cohérence des molécules de mercure.

L'éboulement de la colonne de mercure doit donc s'exécuter de la même manière que celui de la colonne d'eau; c'est-à-dire, que la cohérence des molécules de mercure est d'abord entamée, & cède la première à l'effort du poids de la colonne, dont le noyau commence à s'écouler avant le tubule de ce fluide qui est appliqué aux parois du tube. C'est ce qu'on apperçoit très-sensiblement dans le Baromètre, lorsque la pesanteur de l'air, venant à diminuer par degrés, laisse descendre peu-à-peu le mercure contenu dans le tube. Ce sont les molécules les plus rapprochées de son axe qui descendent les premières, & elles sont déja descendues assez bas, tandis que celles du contour se soutiennent à un niveau supérieur les unes plus, les autres moins, &

que les parois du tube ne ſont pas encore découvertes. La ſuperficie de la colonne eſt alors concave : ce n'eſt qu'à meſure que cette concavité devient plus profonde, que les molécules du contour, entraînées par leur poids, gliſſent librement ſur le plan incliné formé par la cavité, & ſe replient ſur celles-ci, n'ayant pas alors à ſurmonter la réſiſtance du frottement contre le verre, comme il arriveroit, ſi leur déplacement ſe faiſoit dans la direction verticale, le long & joignant les parois du tube.

23. Nous diſtinguerons donc dans la colonne de mercure, comme dans celle d'eau, le tubule extérieur, contigu au verre, & qui y eſt comme fixé preſque uniquement en conſéquence du frottement, & que très-peu en vertu de l'adhérence, d'avec le noyau que le tubule ceſſe auſſi de ſoutenir, malgré la cohérence, lorſque l'excès de ſa peſanteur le ſollicite de gliſſer en bas ; avec cette différence qu'en vertu de la ſupériorité de la cohérence, le noyau de la colonne de mercure entraîne toujours ſon tubule dans ſa chûte : au lieu qu'en vertu de la ſupériorité de l'adhérence au verre, le tubule de la colonne d'eau ne ſuit pas ſon noyau, s'il eſt expulſé, mais reſte attaché aux parois du tube.

24. Un tube capillaire, où une colonne d'eau de 5 lignes pouvoit être ſoutenue vers le haut, n'y retenoit qu'une ligne de mercure; dans un autre, où la colonne d'eau ſoutenue au haut pouvoit être de 15 $\frac{1}{2}$ lignes, la colonne de mercure n'avoit que 6 lignes ; & dans un troiſième, où la colonne d'eau ſuſpendue au haut pouvoit être de 36 lignes, la colonne de mercure n'y avoit au plus que 20 $\frac{1}{2}$ lignes.

Si l'on compare les peſanteurs ſpécifiques de ces deux fluides, on voit que, dans chacun de ces tubes, la colonne de mercure pèſe bien plus que la colonne d'eau, quoique plus courte que celle-ci.

Le rapport du poids de la colonne d'eau à celui de la colonne de mercure, eſt

Dans le premier tube, comme	5 à 14,	ou	1 à 2 $\frac{4}{5}$.
Dans le ſecond, . . .	15 $\frac{1}{2}$ à 84,		1 à 5 $\frac{2}{5}$.
Dans le troiſième, . . .	36 à 287,		1 à 8.

Ici les obſtacles oppoſés dans chaque tube au déplacemenr de l'eau & du mercure ſont analogues. *Combien la cohérence des molécules de mercure ne doit elle pas être ſupérieure à celle des molécules d'eau ?*

25. Le procédé pour exécuter ces expériences avec le mercure a été indiqué au N°. 2 de la Iere Section. Il peut auſſi être employé à l'égard de l'eau, qui exige de plus l'attention de ne pas laiſſer mouiller la portion du tube inférieure au cylindre d'eau, afin que l'air reſte appliqué immédiatement aux parois du tube qui ſont ſous la baſe de ce cylindre, & exerce toute ſa réſiſtance. L'enduit humide laiſſeroit deſcendre la colonne, quelque courte qu'elle fût.

Les tubes les plus étroits doivent être préférés dans ces expériences; parce que les cylindres des fluides comparés ayant plus de hauteur, la quantité dont on peut se méprendre, dans l'évaluation de leurs différences, en est de moindre conséquence.

26. Nous avons vu qu'un tube capillaire soutient une colonne d'eau plus ou moins longue, selon la place qu'elle y occupe, & selon d'autres circonstances. Au haut du tube, elle sera beaucoup plus courte qu'en bas; & au bas, elle peut être plus ou moins longue, selon que les bords extérieurs de l'orifice du tube sont secs ou humides. Aussi, dans ces divers cas, l'intensité des causes en vertu desquelles l'eau y est suspendue, varie-t-elle beaucoup. Au haut du tube, c'est l'action de la cause de la cohérence, qui ne peut s'exercer qu'en partie, & qui est combinée avec la résistance des flocons d'air adhérents au-dessous. Au bas, quand l'orifice est mouillé autour en-dehors, c'est l'action complette de la seule cohérence; & au bas enfin, l'orifice étant sec, c'est encore cette action complette de la cohérence, qui est secondée par l'adhérence des flocons d'air.

A l'égard du mercure, il ne sauroit occuper, comme le fait l'eau, une plus longue étendue au bas du tube qu'au haut. Le noyau de la colonne, lié à son tubule, qui est encore plus fortement attaché aux parois du tube par le frottement, est retenu dans le tubule par leur cohérence, & en vertu de la résistance des flocons d'air, qui se rencontrent au-dessous. Or, rien n'empêche que ces causes combinées n'agissent avec une égale intensité à quelqu'endroit que ce soit du tube; car sa cohérence dans le mercure est si forte, relativement à son adhérence au verre, que lorsqu'une partie de la colonne se déplace, soit au haut, soit au bas du tube, tout le reste suit: ce qui est bien différent de ce qui a lieu à l'égard de l'eau.

27. D'après cela, on peut se faire quelqu'idée de l'intensité respective de l'influence de ces diverses causes, en comparant les hauteurs différentes de la colonne d'eau soutenue dans le tube, selon que les diverses circonstances de sa position donnent lieu à leurs diverses combinaisons.

Dans un des tubes, employés dans les expériences précédentes, la cause de l'élévation de l'eau a procuré une colonne de . . $17\frac{1}{2}$ lignes*. *Voy. n°. 18.

L'intensité complette de la résistance, de la part de la cohérence des molécules d'eau, soutint, dans le tube mouillé à son orifice inférieur, cette colonne de . . . . $17\frac{1}{2}$ lignes.

L'intensité complette de cette résistance, secondée par celle des flocons d'air adhérents à cet orifice bien sec du tube, y en soutient une de . . . . 20 lignes.

J'ai éprouvé que la colonne d'eau soutenue au haut du tube par une

portion de la réſiſtance de la cohérence, combinée avec celle des flocons d'air adhérents à l'anneau du tube qui eſt immédiatement au-deſſous de la colonne d'eau, n'étoit que de . . . . . . 11 lignes.

Donc l'augmentation de la colonne, procurée par la réſiſtance des flocons d'air au bas du tube, eſt de . . . . $2\frac{1}{2}$ lignes.

Et en ſuppoſant que la réſiſtance des flocons d'air, à chaque anneau du tube, eſt la même qu'à ſon orifice, l'excès de la réſiſtance complette de la cohérence au bas du tube ($17\frac{1}{2}$ lignes), ſur la portion de réſiſtance de la cohérence exercée à un autre endroit du tube (11 — $2\frac{1}{2}$ lignes), doit être de . . . . 9 lignes.

28. Quand la colonne d'eau, que le tube tenu verticalement renferme, eſt trop haute pour être retenue dans ſa portion ſupérieure, l'eau deſcend au bas du tube, d'où il ne ſort que l'excédent de celle qui peut y être élevée par la cauſe de l'aſcenſion; le reſte y eſt retenu au bas: mais quand la colonne de mercure, au haut du tube, eſt plus longue que celle que la cauſe, qui s'y oppoſe à ſon déplacement, y peut arrêter, elle s'écoule ordinairement toute entière hors du tube. Cette différence provient de ce que la cohérence des molécules d'eau eſt moins forte que leur adhérence au verre; au lieu que la cohérence des molécules du mercure eſt bien ſupérieure à leur adhérence au verre. La force, qui ſuffit pour détacher l'excédent de la colonne d'eau ſortie du tube de celle qui y eſt encore, ne ſuffit pas pour détacher celle-ci du verre; tandis que la force, qui pourroit retenir une portion de la colonne de mercure, appliquée aux parois du tube, ne ſuffit pas pour l'empêcher de ſuivre l'autre, qui a débouché hors du tube. Celle-ci entraîne la première.

29. M. Jurin, dont les recherches ſur les tubes capillaires nous ont valu la connoiſſance de tant de faits intéreſſants, rapporte l'expérience ſuivante, dans un Mémoire inſéré dans les Tranſactions Philoſophiques, n°. 363.

* Fig. 2. AFBCG eſt un entonnoir de verre *, dont la partie cylindrique a une hauteur conſidérable. L'extrémité ſupérieure A eſt tirée en tuyau capillaire. Ce vaiſſeau contient de l'eau de la hauteur BF, de façon que ſa ſuperficie FG n'atteint pas à la partie courbe de l'entonnoir; & cette maſſe d'eau y reſte ſuſpendue au-deſſus du niveau, pourvu qu'on ait introduit une petite goutte d'eau dans le tube capillaire en A.

30. Si ce tube étoit bouché hermétiquement en A, il eſt conſtant que la preſſion de l'atmoſphère ſur l'eau de la cuvette, où le vaiſſeau AFBCG eſt plongé par ſa partie inférieure, ſuffiroit pour y retenir l'eau à la hauteur de plus de 30 pieds. Il eſt conſtant auſſi que dans le cas ſuppoſé, où ce vaiſſeau eſt terminé en A par un tube capillaire où on a inſéré une goutte d'eau, l'eau, élevée au-deſſus du niveau dans l'entonnoir, ne ſauroit deſcendre que la goutte d'eau inſérée en

A ne soit détachée & poussée en-dedans de l'entonnoir par une cause quelconque. Dans les circonstances présentes, il est aisé d'évaluer l'intensité de la force, avec laquelle la goutte d'eau est poussée en dedans de l'entonnoir. Elle est égale à la pression d'une colonne d'eau PQ de la hauteur BF, & d'un diamètre égal à celui du tube A. En effet, si d'un côté la colonne d'air MA, qui a le même diamètre que le tube A, pèse sur l'eau qu'il contient, & tend à la pousser en-dedans de l'entonnoir; de l'autre côté, il y a nécessairement une autre colonne d'air de même diamètre, telle que NO, qui, pesant sur l'eau de la cuvette, presse, par la médiation de la colonne d'eau PQ & de la colonne d'air QA, la goutte d'eau insérée dans le tube A, de bas en haut, c'est-à-dire, dans un sens contraire à celui de la pression de la colonne d'air MA. L'intensité de la pression, exercée sur la goutte d'eau par la colonne d'air NO, ne diffère de l'intensité de celle que la goutte d'eau essuie de la part de la colonne d'air MA, qu'en ce que la première de ces colonnes, ayant à soutenir de plus que l'autre la pression de la colonne d'eau PQ, l'intensité de sa pression sur la goutte d'eau A est moindre, relativement à celle de la colonne antagoniste MA, d'une quantité égale à celle de la pression de la colonne d'eau PQ, qui exprime la valeur de l'excès de la pression de la colonne d'air MA, & par conséquent de la force avec laquelle la goutte d'eau est poussée de haut en bas dans l'entonnoir.

Nous avons vu ci-devant qu'il existe des causes qui tendent à retenir, dans les tubes capillaires, les fluides qu'ils contiennent. Ici la goutte d'eau peut être retenue par la cohérence de ses molécules, qui adhèrent encore mieux au verre; & par la résistance des flocons d'air appliqués à l'anneau du tube, qui est sous la base de la goutte d'eau cylindrique. Si l'intensité de ces causes réunies, qui tendent à l'arrêter dans le tube A, est suffisante pour y soutenir une colonne d'eau de la hauteur $m = PQ$, elle doit nécessairement balancer l'intensité de la cause qui tend, dans ces circonstances, à pousser la goutte d'eau en-dedans de l'entonnoir, c'est-à-dire, la pression égale à celle de la colonne d'eau PQ; & dès-lors la masse d'eau doit rester suspendue sous l'entonnoir.

31. Dans l'explication précédente, je n'ai considéré la goutte d'eau, insérée dans le tube A, que comme infiniment mince : mais elle ne peut manquer d'avoir une hauteur quelconque n; & cette hauteur, faisant partie de celle à laquelle l'intensité des causes spécifiées ci-devant, peut tenir la colonne d'eau suspendue dans le tube A; il faut, pour évaluer la hauteur BF ou PQ à laquelle l'eau peut rester suspendue au-dessus du niveau sous l'entonnoir AFBCG, défalquer cette quantité n, de la quantité m, à laquelle l'eau peut rester suspen-

due dans le tube A; ainſi la hauteur BF ou PQ $= m - n$.

32. Il résulte, de ce qui vient d'être exposé, que ſous des vaiſſeaux de différens diamètres, la hauteur, à laquelle l'eau pourra y être ſuſpendue, ſera la même, ſi les diamètres des tubes capillaires, qui les terminent, ſont égaux.

33. Il en réſulte que, ſous le même vaiſſeau, l'eau ſera ſucceſſivement ſuſpendue à différentes hauteurs, ſi ſon extrémité A eſt ſucceſſivement terminée par des tubes capillaires d'inégal diamètre, & d'autant plus grandes qu'ils ſeront plus étroits.

34. Il en réſulte encore que, puiſque le mercure peut être retenu dans un tube capillaire diſpoſé verticalement, une goutte de mercure, inſérée dans le tube A de l'entonnoir AFBCG, ſera propre à opérer la ſuſpenſion de l'eau ſous cet entonnoir.

* Voy, n°. 17. 35. Il en réſulte enfin* que, comme la cauſe qui tient une colonne d'eau ſuſpendue au haut d'un tube capillaire bien ſec dans ſa partie inférieure, a moins d'intenſité que celle qui la ſoutient au bas du même tube, la différence BF des niveaux de l'eau dans la cuvette & ſous l'entonnoir variera ſelon que la baſe de la goutte d'eau ſera contiguë à l'orifice inférieur du tube A, ou ſéparée de cet orifice par un intervalle quelconque.

36. J'ai fait, à ces égards, diverſes expériences, dont je donnerai les réſultats après que j'aurai décrit l'appareil & le procédé que j'y ai employés.

* Fig. 3. AB eſt un tube de verre* dont la hauteur eſt de 19 pouces, & le diamètre de 10 lignes. Il eſt ouvert en B, & clos en A par un bouchon de liège bien maſtiqué, que traverſent deux tubes C & D, dont le dernier eſt capillaire; & qui, n'étant fixé qu'avec de la cire molle, peut être aiſément détaché & remplacé par un autre.

EF eſt un autre tube de verre plus long & plus large que l'eſt le tube AB, bouché par le bas, & qu'on remplit d'eau juſques vers E; dans laquelle, après avoir inſéré une goutte de ce fluide dans le tube capillaire D, on enfonce le tube AB. A meſure que celui-ci ſe remplit d'eau, l'air en ſort par l'ouverture C; en ſorte que l'eau ſe met au niveau dans les deux tubes AB, EF. Dans les expériences dont il ſera queſtion ici, l'immerſion du tube AB, dans l'eau du tube EF, étoit telle, que de ſa ſuperficie EE à la baſe du bouchon A, il y avoit 3 à 4 pouces d'intervalle. Je bouchois alors bien exactement l'ouverture C, avec de la cire molle.

Enſuite, à l'aide d'un ſyphon G capillaire, dont une branche étoit plongée dans le tube EF, on en faiſoit écouler l'eau lentement & goutte à goutte. En faiſant ainſi baiſſer ſon niveau dans le tube EF, au-deſſous de la ligne EE, celle qui étoit renfermée dans le tube AB, & qui continuoit à s'y ſoutenir à la même hauteur EE, tant que la

goutte d'eau inſérée dans le tube capillaire E en interceptoit le paſſage à l'air extérieur, ſe trouvoit élevée au-deſſus du niveau actuel PP de l'eau du tube EF ; & plus il étoit ſorti d'eau de ce dernier tube, & plus la différence EP des niveaux de l'eau dans les deux tubes croiſſoit. Comme c'eſt la cauſe qui tend à retenir dans le tube D la goutte d'eau qui y eſt logée, qui dans ces circonſtances contribue à la ſuſpenſion du cylindre d'eau EP, au-deſſus du niveau PP de l'eau du tube EF, on conçoit que, lorſque l'intenſité de cette cauſe vient à être ſurmontée par l'intenſité de la force avec laquelle la goutte d'eau inſérée en D eſt pouſſée en-dedans du tube par l'air extérieur, cet air extérieur doit forcer le paſſage en D ; &, en entrant dans le tube AB, y faire baiſſer l'eau au niveau de celle qui eſt reſtée dans le tube EF. Or, l'action de l'air extérieur n'eſt ſuffiſante, ainſi qu'il a été établi ci-devant, pour forcer le paſſage en D, que lorſque la hauteur *n* de la petite colonne d'eau contenue dans le tube D, jointe à celle de la colonne EP, qui dans le tube AB excède le niveau PP de l'eau du tube EF, vient à ſurpaſſer la hauteur *m* de la colonne d'eau, que les cauſes ſpécifiées ci-devant peuvent tenir ſuſpendue dans le tube capillaire D : dès-lors, par la ſomme des hauteurs *n* & EP, qu'ont le cylindre d'eau EP & la colonne inſérée dans le tube D au moment que l'air extérieur force le paſſage en D, on peut juger de l'intenſité des cauſes combinées, qui retenoient la goutte d'eau dans le tube capillaire D.

Un index, diviſé par lignes & collé ſur le tube EF, montroit aſſez exactement la différence des niveaux de l'eau dans les deux tubes AB, EF ; & il étoit aiſé de déterminer la hauteur EP au moment que la goutte d'eau cédoit à la preſſion de l'air extérieur, & le laiſſoit pénétrer dans le tube AB : voici les réſultats que j'ai obſervés.

37. Je choiſis le tube dont il a été dit au n°. 18 que l'eau, lorſqu'il eſt humide en-dedans, s'y élevoit à la hauteur de 17 $\frac{1}{2}$ lignes, & qu'il ſoutenoit une colonne d'eau de 20 lignes, pourvu que la baſe en fût contiguë à l'orifice inférieur du tube bien ſec en-dehors ; mais ſeulement de 11 lignes (n°. 27), quand ſa baſe répondoit à quelqu'un des autres anneaux intermédiaires du tube. Je l'appellerai le tube D. Après avoir inſéré une goutte d'eau de la hauteur d'une ligne dans la partie inférieure de ce tube bien eſſuyé & rendu bien ſec en dehors, je l'adaptai en A au haut du tube AB, & j'obſervai, lorſque j'exécutai le procédé que je viens de décrire, que l'air extérieur ne forçoit le paſſage en D, que lorſque la hauteur EP du cylindre d'eau du tube AB, au-deſſus du niveau PP de l'eau du tube EF, fut d'environ 20 lignes ; & qu'avant que cette goutte d'eau du tube D en fût totalement expulſée, ſa hauteur, qui étoit d'environ une ligne, avoit décru inſenſiblement, lentement & par degrés.

38. Ayant inféré, dans la partie inférieure du même tube D, une colonne d'eau de 12 lignes de hauteur, & l'ayant encore bien effuyé en-dehors, j'obfervai qu'à mefure que la différence EP des niveaux EE, PP de l'eau des tubes AB, EF, croiffoit par l'écoulement de celle du dernier, la colonne d'eau du tube D diminuoit peu-à-peu de hauteur; & l'air extérieur, qui la pouffoit ainfi infenfiblement & par parties hors du tube, acheva de l'en expulfer tout-à-fait, & pénétra dans le tube AB, lorfque la hauteur EP vint à être d'environ 20 lignes.

39. Ayant enfin inféré une goutte d'eau d'une ligne de hauteur dans la partie fupérieure du tube D, bien fec dans le reftant de fes parois internes, & auffi en-dehors, j'obfervai que, lorfque la différence EP des niveaux EE, PP fut d'environ 12 lignes, la goutte d'eau fe déplaça, & alla occuper la partie la plus baffe du tube, jufqu'à ce que la différence EP des niveaux de l'eau des deux grands tubes, eût acquis 20 lignes de hauteur; auquel inftant, après avoir auparavant perdu par degrés de fa hauteur, elle fut entièrement diffipée par l'air extérieur qui força le paffage.

40. J'ai exécuté cette expérience encore d'une autre façon. ST eft un tube capillaire plié en forme de fyphon, qui eft maftiqué avec un
* Fig. 4. gros tube IN*, & où l'eau peut refter fufpendue à la hauteur de 15 ½ lignes, lorfque les rebords de fon orifice extérieur font légérement mouillés; & à celle de 18 lignes, lorfqu'ils ont été effuyés. On y inféra dans le bas une colonne d'eau d'une hauteur un peu moindre; & on enfonça le gros tube tenu verticalement dans une cuvette R, où on fit enfuite couler de l'eau goutte à goutte, à l'aide d'un vafe G terminé par un tube capillaire.

Et j'ai remarqué que la colonne d'eau du tube capillaire ST s'accourciffoit à mefure que l'eau, parvenue dans la cuvette à la hauteur du niveau de l'orifice I du gros tube IN, continuoit à s'élever dans la cuvette; & que, réduite par degrés en une lame extrêmement mince, elle n'étoit totalement expulfée du tube ST, que quand la fuperficie de celle de la cuvette venoit à excéder de 18 ½ lignes l'orifice inférieur du tube IN, où elle ne commençoit qu'alors à pénétrer.

41. Il paroît, par la dernière expérience, que dans le tube vertical ST, une lame d'eau extrêmement mince peut, toutes chofes égales d'ailleurs, foutenir une preffion égale, foit qu'elle foit exercée de la part de la colonne d'eau CD, par la médiation de l'air, comme il arrive, lorfque dans le vafe R le niveau de l'eau étant près de parvenir, mais n'étant pas encore parvenu à 18 ½ lignes au-deffus de celui de l'orifice inférieur I du gros tube IN, la colonne d'eau ES du fyphon capillaire ST eft réduite à cette lame extrêmement mince; foit qu'elle le foit par une colonne d'eau de même hauteur, appliquée immédiatement au-deffus, & à laquelle elle fert de bafe.

Cependant, dans ces deux cas, où les résultats approchent si fort d'être uniformes, les circonstances diffèrent à un certain point. Il a fallu une pression de 18 $\frac{1}{2}$ lignes, dans l'appareil du N°. 40, pour expulser entièrement la colonne d'eau du tube capillaire, qui en fait partie; & dans ce tube isolé, l'eau ne peut se soutenir à la hauteur de 18 lignes, que lorsque les rebords de son orifice inférieur sont secs. Et de plus, j'ai dit que, lorsqu'ils sont humides, ce tube ne peut retenir qu'une colonne de 16 $\frac{1}{2}$ lignes. Or, lorsque dans notre appareil, la colonne d'eau est chassée peu-à-peu par la pression graduée qu'on lui fait essuyer, les rebords de l'orifice inférieur du tube ne peuvent manquer d'être mouillés, & les flocons d'air ne peuvent plus s'y fixer avec le même avantage qu'auparavant, pour opposer une certaine résistance. Dès-lors, il sembleroit qu'une pression de 16 $\frac{1}{2}$ lignes eût dû suffire pour expulser la colonne d'eau. D'où vient donc en a-t-il fallu une de 18 $\frac{1}{2}$ lignes ?

Cet excès de pression, exigé dans ce dernier cas, ne proviendroit-il pas de ce que dans l'autre, où toute la colonne d'eau est appuyée, & pèse par elle-même sur la lame inférieure, il en peut déboucher du tube une portion qui s'applique en-dehors au bord de son orifice, sans que la cohérence des molécules d'eau soit absolument interrompue; au lieu que, dans le second cas, où la colonne d'eau, réduite à une lame extrêmement mince, soutient une pression communiquée par l'air, cette lame ne peut céder le passage à l'air, sans que les molécules qui la composent, se séparent : effet auquel la cause qui le produit, doit s'opposer davantage qu'à celui qui consiste à replier une partie des molécules d'eau les unes sur les autres sans interruption de continuité. Cette explication, & le fait qui l'occasionne, sont analogues à ce qui a été exposé aux N°s. 8, 12, 13, 17.

42. Toujours est-il certain, qu'il y a ici une cause dont l'action supplée à ce que les bords de l'orifice inférieur du tube capillaire ST ne peuvent se conserver secs, dès que la colonne d'eau qu'il contient, commence à être poussée en dehors; que, sans l'intervention de cette cause, une pression de 16 $\frac{1}{2}$ lignes eût suffi pour n'en rien laisser dans le tube; & que si, cette cause étant supprimée, elle pouvoit être expulsée du tube, sans que les bords de son orifice fussent mouillés, elle ne le seroit en entier que par une pression de 18 lignes.

On peut dire la même chose sur l'égalité de pression que soutient la tranche inférieure des colonnes d'eau logées dans le tube D des expériences des N°s 37, 38, 39, lorsque cette lame, réduite à la dernière ténuité au bas du tube, l'essuie par la médiation de l'air, ou qu'elle l'essuie immédiatement de la part de toute la colonne dont elle fait partie, malgré la diversité des dispositions qu'y met, dans ces deux cas, l'état différent des bords de l'orifice du tube, mouillés dans le

premier, & secs dans l'autre; à savoir, qu'en revanche, dans le premier cas, la résistance produite par la cohérence doit être plus considérable (puisqu'il s'y agit de percer à travers les molécules d'eau), que dans le second, où il ne s'agit que de les refouler, & de les pousser un peu en-dehors, sans les séparer.

43. Ainsi, en comparant les résultats des expériences 37, 38, 39, avec ce qui a été spécifié au N°. 17, sur les différentes hauteurs où l'eau peut être suspendue dans un tube capillaire, selon que la base de la colonne est contiguë ou non à son orifice inférieur, on ne sauroit méconnoître ici l'intervention des mêmes causes.

Lorsque la colonne d'eau est placée au haut du tube D, dans l'expérience du N°. 39, l'effort de l'air extérieur est contrebalancé par une partie seulement de l'intensité de la cause de la cohérence, & par la résistance des flocons d'air adossés à l'anneau du tube, qui est immédiatement au-dessous de la colonne d'eau; & quand elle vient à en occuper la portion inférieure, & qu'elle est enfin réduite à une lame extrêmement mince, ce n'est que parce que l'intensité de la cause de la cohérence plus complette (comme dans l'expérience du N°. 27.), se déploie en entier à l'occasion de cette dernière circonstance, où l'effort de l'air a à diviser les molécules d'eau pour percer à travers, qu'elle contrebalance une pression équivalente à celle de 20 lignes d'eau, puisque ce tube, n'ayant à supporter uniquement que le poids de la colonne d'eau qu'il renfermeroit, n'en retiendroit au bas, s'il étoit mouillé en-dehors, qu'une de 17 $\frac{1}{2}$ lignes.

44. Le noyau, tout mince qu'il est, de la tranche inférieure de la colonne de 18 lignes, qui peut rester suspendue dans le tube ST, lorsque les rebords de son orifice inférieur ont été essuyés, est chargé de tout le poids du restant de cette colonne, puisque cette tranche pourroit soutenir, selon ce qui a été exposé ci-devant aux N°s. 40 & 41, une pression de 18 $\frac{1}{2}$ lignes, & que, pour peu qu'on ajoutât à cette pression, la tranche isolée seroit expulsée du tube.

Il y a à en tirer une conséquence qui pourra d'abord paroître singulière; à savoir, que la cohérence des tranches du noyau, autres que celle de la base, aux anneaux ou tranches correspondantes du tubule d'eau, qui s'appliquent aux parois du tube, est ici comme nulle. En effet, si chacune de celles-ci cohéroit à l'anneau correspondant du tubule, autant que le fait celle de la base, ou même à quelque point que ce fût, celle de la base ne seroit plus chargée alors de cette pression des 18 $\frac{1}{2}$ lignes d'eau, ou ne le seroit que d'une partie. D'ailleurs, ici toutes les autres tranches peuvent glisser dans le tubule, sans cesser d'y être renfermées, & par conséquent sans aucune interruption de la cohérence, & librement. Elles tendent donc toujours à déplacer celle de la base qui soutient toute cette pression, puisqu'elle est la seule qui ne puisse se porter plus bas sans sortir du tubule : ce qui ne peut

avoir lieu qu'en surmontant la résistance qu'y oppose la cohérence, & qui l'arrête tant que la pression est moindre que celle de 18 ½ lignes d'eau.

Le résultat de nos expériences, qui ici concentre toute l'action de la cohérence dans la base de la colonne d'eau suspendue dans le tube (1), est en apparence comme l'opposé de l'assertion de M. Jurin, que la suspension de l'eau, dans les tubes capillaires, est produite par l'attraction de l'anneau circulaire du verre, qui touche immédiatement sa superficie.

45. Remarquons que, selon les observations précédentes, si une tranche d'eau extrêmement mince, placée au bas d'un tube capillaire d'un diamètre égal à celui du tube D, & bien sec à son orifice, peut s'y maintenir jusqu'à une pression équivalente à celle de 20 lignes d'eau, il n'en est pas moins constant que des tranches également minces, dont chacune à part soutiendroit, à la place où elle est, une pression assez approchante, étant réunies à cette première en plus ou moins grand nombre, ne procurent aucune augmentation de résistance; & que celle que la cohérence oppose au déplacement de la colonne, loin de croître en raison de sa hauteur, ne cesse jamais d'être la même, & de produire le même effet, lorsque toutes choses sont égales d'ailleurs.

46. A la place du tube D, j'ai ajusté, au haut du tube AB, le tube capillaire L, où une colonne de mercure de 6 ½ lignes pouvoit être soutenue. Une goutte de ce fluide étant insérée dans le tube L, il arrivoit que, lorsque le cylindre d'eau EP avoit acquis, au moyen de l'écoulement de l'eau du tube EF, une hauteur telle que les causes, qui retenoient le mercure dans le tube L, étoient contraintes de céder à l'effort de l'air extérieur, la goutte de mercure étoit chassée tout-à-coup en-dedans du tube AB, & non par parties, comme lorsque c'est de l'eau qui est logée dans le tube capillaire D. Ce résultat est conforme au fait rapporté à la fin du N°. 22, & est susceptible de la même explication.

47. Ayant inséré, dans le tube L, une colonne de mercure de 5 ½ lignes de hauteur, le cylindre d'eau EP parvint à avoir 1 pouce 5 ½ lignes avant que l'air extérieur forçât le passage en L.

48. Ayant inséré dans ce tube une colonne de mercure de 3 ½ lignes, le cylindre d'eau EP avoit 4 pouces 5 ½ lignes de hauteur, quand le passage fut forcé en L par l'air extérieur.

49. Ayant inséré, dans ce tube L, une colonne de mercure de 2 ½ lignes, le cylindre d'eau EP fut de 5 pouces 9 lignes, quand l'air extérieur y força le passage.

---

(1) Des Expériences qui seront rapportées dans la section suivante, nous fourniront un principe d'une généralité plus complette sur la concentration & le siège de la résistance opposée par la cohérence des fluides dans les tubes capillaires.

50. J'ai évalué, dans la Table ſuivante, l'intenſité des preſſions qui s'exercent contre les cauſes de la ſuſpenſion des colonnes de mercure, logées dans le tube capillaire L.

* Rapport des peſant ſpécifiq. de l'eau & du mercure 1000 à 13595.

Nos.	*Colonnes de mercure du tube* L.	*Évaluation des colonnes de mercure en lignes d'eau* *.	*Hauteur des cylindres d'eau* E. P.	*Totaux ou preſſions.*
47	5 $\frac{2}{3}$ lignes.	6 pouc. 5 lig.	1 pouc. 5 lig.	7 pouc. 10 lig.
48	3 $\frac{1}{3}$	3 9 $\frac{1}{3}$	4 5 $\frac{1}{2}$	8 2 $\frac{5}{6}$
49	2 $\frac{1}{3}$	2 5	5 9 $\frac{1}{2}$	8 2 $\frac{1}{2}$

51. Il paroît, par cette Table, que l'intenſité des cauſes, par leſquelles ſont balancées les preſſions qu'eſſuie la tranche inférieure de la colonne de mercure relativement à la hauteur du reſtant de cette colonne & à celle du cylindre d'eau E P, eſt la même dans ces trois expériences, puiſque les réſultats ou ſommes de ces preſſions, marqués dans la dernière colonne de cette Table, diffèrent trop peu entr'eux pour n'être pas cenſés comme égaux (1).

52. N'en doit-on pas conclure que l'effet de la cohérence des molécules de mercure eſt le même, quelle que ſoit la hauteur de la colonne ſoutenue; & qu'il doit être réputé comme concentré dans la tranche inférieure de la colonne, conformément à ce que nous avons remarqué aux Nos. 44 & 45, à l'égard de l'eau?

SECTION III.

1. NOUS avons évalué dans la Section précédente les divers degrés de réſiſtance qu'éprouve, ſelon les circonſtances, une preſſion exercée verticalement du haut vers le bas, à déplacer la colonne d'un fluide logée dans un tube capillaire. Dans celle-ci, après avoir conſtaté l'in-

(1) D'après l'épreuve que j'avois faite, que la colonne de mercure que le tube L. peut ſoutenir, étoit de 6 $\frac{1}{2}$ lignes, équivalentes à 7 pouces 4 lignes $\frac{1}{3}$ d'eau, j'avois préſumé que, conſéquemment à ce qui a été expoſé dans ce Mémoire, la preſſion néceſſaire pour expulſer du tube L ſa colonne de mercure, laquelle preſſion eſt repréſentée par la ſomme de celles de cette colonne & du cylindre d'eau E P, n'iroit guères au-delà de celle de 7 pouces 4$\frac{1}{3}$ lignes d'eau. Cependant, dans la première Expérience, la preſſion qui a eu lieu a excédé de 5 $\frac{2}{3}$ lignes d'eau celle que je croyois ſuffiſante; & dans les deux autres, de 8 $\frac{1}{2}$, & de 8 $\frac{1}{6}$ lignes. Je reviendrai à cette obſervation dans la ſection ſuivante.

tensité de la résistance opposée à des pressions exercées, tant dans le sens contraire, c'est-à dire de bas en haut, qu'horisontalement, nous considérerons comment elle s'opère.

En variant le procédé de M. Jurin, on ne verse de l'eau dans la cuvette, qu'après qu'on y a placé l'entonnoir A F B C G, & inséré une goutte d'eau en A *. On doit alors s'attendre que l'eau ne s'élevera sous l'entonnoir au-dessus du niveau de son bord inférieur, malgré la hauteur de celle qui l'entourera, que quand cette goutte d'eau aura été chassée de bas en haut hors du tube capillaire A. Elle essuie deux pressions; l'une, du haut vers le bas, de la part de la colonne d'air supérieure MA; & l'autre, de bas en haut, de la part de la colonne d'air SA, qui la pousse avec un effort égal à la pression qu'exerce la colonne d'air NO sur l'eau de la cuvette, plus au poids de la colonne d'eau P Q, dont le diamètre est égal à celui du tuyau A, & la hauteur a B F, différence des niveaux B C & F G de l'eau sous l'entonnoir, & de l'eau qui l'entoure. Le poids de cette colonne d'eau P Q, qui constitue la différence des deux pressions opposées qu'essuie la goutte d'eau placée en A, mesure donc l'intensité de la force avec laquelle, dans ces circonstances, la goutte d'eau est poussée de bas en haut, & qui, pour opérer cet effet, a à vaincre la résistance qu'opposent les causes combinées ci-devant spécifiées *, qui tendent à arrêter la goutte d'eau dans le tube capillaire; d'où il résulte que, si la goutte insérée en A étoit infiniment mince, la différence B F des niveaux de l'eau sous l'entonnoir, & de celle de sa cuvette, immédiatement avant l'expulsion de la goutte d'eau hors du tuyau A, seroit égale à la hauteur m, à laquelle l'eau peut être suspendue dans ce tube capillaire A, relativement à son diamètre; & que, si la petite colonne en A a une hauteur quelconque n, la différence B F sera égale à $m + n$, puisque le poids de cette petite colonne d'eau n s'oppose ici à son déplacement. Ce dernier résultat, qui donne $BF = m + n$, diffère du résultat du procédé de M. Jurin, selon lequel $BF = m - n$, parce qu'alors le poids de la goutte d'eau en A sollicitoit son déplacement, loin de s'y opposer. Sur quoi il est à remarquer que les causes, qui influent sur l'un & l'autre de ces deux différens résultats, sont les mêmes, mais sont diversement combinées. J'ai encore consulté l'expérience à l'égard des conséquences que j'attribue au dernier procédé.

* Fig. 5.

* Voy. Sect. II.

2. J'insinuois une goutte d'eau dans le tube capillaire D, replacé au haut du tube A B. J'enfonçois celui-ci dans le tube E F vuide d'eau, & ayant bien bouché l'orifice C *, je faisois couler de l'eau goutte à goutte, à l'aide du vase G, terminé par le bas par un tuyau capillaire, & disposé au dessus du tube EF. Elle s'y élevoit d'une certaine quantité T B au-dessus du niveau de l'orifice inférieur du tube A B,

* Fig. 6.

avant qu'il en montât en-dedans ; ce qui n'arrivoit que lorfque la goutte d'eau inférée en D y étoit pouffée de bas en haut, & je remarquois foigneufement quelle étoit la différence TB des niveaux de l'eau TT & BB, au moment où l'air renfermé dans le tube AB forçoit le paffage en D, & chaffoit la goutte en-dehors. Voici les réfultats que j'ai obtenus.

3. Le même tube D, dont je m'étois fervi pour les expériences des N°ˢ 37, 38, 39 de la feconde Section, contenant dans l'une de celles-ci une colonne d'eau haute de 7 lignes, j'obfervai que la différence TB des deux niveaux de l'eau fut de 28 lignes, quand l'air intérieur força le paffage du tuyau D, duquel il chaffa l'eau tout d'un trait.

4. La colonne inférée en D étant de 10 lignes, ce fut lorfque la différence TB des niveaux de l'eau devint de 32 lignes, que le paffage du tuyau D fut forcé, & la goutte d'eau fut encore expulfée tout d'un trait.

5. Ce que ces deux expériences indiquoient, que la différence TB des niveaux de l'eau devenoit d'autant plus grande que la colonne d'eau logée dans le tube D étoit plus haute, me fit préfumer qu'en ajoutant alternativement de l'eau dans le tube D, & dans le tube EF, on pourroit faire foutenir dans le premier une colonne d'eau beaucoup plus haute que celle de 20 lignes qu'il peut retenir naturellement. Et en effet, par ce procédé je parvins aifément à y en fufpendre une de 27 lignes ; & alors la différence TB fut de 47 lignes. Cette colonne de 27 lignes n'en fut pas moins expulfée toute à la fois dans le même inftant, quand l'air inférieur força le paffage. Au refte, on voit affez la poffibilité qu'il y auroit eue de faire foutenir dans le tube capillaire une colonne d'eau confidérablement plus haute.

6. Comme dans les trois expériences précédentes la colonne d'eau part tout d'un trait, la réfiftance de la cohérence doit y être combinée avec celle des flocons d'air adhérens à l'orifice fupérieur du tube, & être par-là capable de balancer une preffion de 20 lignes d'eau. Ainfi la preffion a, pour expulfer les colonnes d'eau contenues dans le tube capillaire, à furmonter cette réfiftance équivalente à celle de 20 lignes d'eau, & de plus, celle du poids de chaque colonne refpective ; partant, dans la première, une réfiftance de 27 lignes d'eau ; dans la feconde, une de 30 lignes ; & dans la troifième, une de 47 lignes.

Cependant l'intenfité de la preffion n'a été exactement affortie à ces réfiftances refpectives que dans la troifième expérience. Dans la première, la preffion employée a été de 28 lign., & a excédé d'une lign. ; dans la feconde, elle a été de 32 lign., & a excédé de 2 lign. celles qui paroiffoient fuffifantes. Quelque manque de précifion dans l'eftime & la hauteur des colonnes d'eau, ou quelques circonftances accidentelles, peuvent avoir donné lieu à ces différences qui font affez légères.

7.

7. On peut juger, d'après les résultats des expériences des N°s. 3, 4, 5, que dans le tube D la tranche d'eau la plus mince eût, avant d'être expulsée, essuyé une pression ainsi exercée de bas en haut d'environ 20 lignes d'eau; & partant, qu'ici la résistance opposée du chef de la cohérence des molécules d'eau, est comme concentrée, & peut se concentrer toute dans la tranche supérieure de la colonne, qui est la seule qui ne peut se déplacer sans une interruption de la cohérence de ses molécules *.

* Voy. Sect. II, n°s. 12, 17, 40, 41.

8. J'ai substitué de nouveau, à la place du tube D, au haut du gros tube AB, le tube capillaire L déja employé pour les expériences des N°s. 47, 48, 49 de la seconde Section, lequel, comme il a été dit, peut tenir suspendue une colonne de mercure de $6\frac{1}{2}$ lignes.

9. Ayant inséré dans ce tube L une colonne de mercure de 2 lignes de hauteur, la différence TB des niveaux de l'eau TT & BB fut de 9 pouces $7\frac{1}{2}$ lignes, quand l'air intérieur força le passage en L, & poussa en-dehors la colonne de mercure qui y étoit logée.

10. Une colonne de mercure de $3\frac{1}{2}$ lignes étant insérée dans le tube L, la différence TB des niveaux de l'eau fut de 11 pouces 5 lignes, au moment que le passage en L fut forcé par l'air intérieur.

11. Enfin la colonne de mercure logée dans le tube L étant de 5 lignes, elle ne fut poussée en-dehors, que quand la différence TB des niveaux de l'eau fut de 13 pouces 1 ligne.

12. Il résultera aussi de ces épreuves faites avec le mercure (& dans lesquelles le mercure a toujours été lancé en-dehors tout d'un trait) que la différence TB du niveau TT de l'eau du tube EF au-dessus de l'orifice inférieur du tube AB est d'autant plus grande, que la colonne de mercure du tube capillaire L est plus haute. La table qui suit donne l'évaluation des résistances opposées aux pressions dans les trois dernières observations.

N^{os}.	*Colonnes de mercure du tube* L.	*Différences* TB *des niveaux de l'eau.*		*Evaluation des colonnes de mercure en lig. d'eau*		*Pressions réduites en* TB — *n.*		*Evaluation des $6\frac{1}{2}$ de mercure en lign. d'eau.*		*Différences*	
		pouc.	lign.	pouc.	lign.	pouc.	lign.	pouc.	lign.	pouc.	lign.
9	2 *lignes.*	9	$7\frac{1}{2}$	2	$3\frac{1}{6}$	7	$4\frac{1}{3}$	7	$4\frac{1}{2}$	0	$0\frac{1}{6}$
10	$3\frac{1}{2}$	11	5	3	$11\frac{1}{2}$	7	$5\frac{1}{2}$			0	1
11	5	13	1	5	$9\frac{3}{4}$	7	$3\frac{1}{4}$			0	$1\frac{1}{4}$

13. Quoique, ſelon ces évaluations, l'intenſité de la preſſion dans aucune de ces trois expériences ne ſoit abſolument égale à l'intenſité des cauſes qui tendent à en ſuſpendre l'effet, elle en diffère cependant ſi peu, qu'on ne peut guères ſe refuſer à reconnoître que les effets, obtenus par le procédé décrit au N° 1 dans ces épreuves ſur le mercure, ſe concilient preſque complettement avec les ſuppoſitions qui y ſont expoſées, & n'en peuvent différer qu'à cauſe de quelque circonſtance accidentelle.

On peut dire, je crois, la même choſe des épreuves analogues faites ſur l'eau dans les trois expériences des N°s 3, 4, 5 de cette Section, & dans les trois des N°s. 37, 38, 39 de la ſeconde Section, dont les réſultats diffèrent très-peu de ce qu'exige l'influence des cauſes aſſignées, & où même les petites différences tiennent à ces cauſes, ou paroiſſent aſſez ſenſiblement devoir dériver de quelque circonſtance particulière vague & variable.

Mais celles que nous avons trouvées entre les réſultats & l'influence des cauſes aſſignées dans les expériences des N°s. 47, 48, 49 de la ſeconde Section, ſont très-marquées *, & laiſſeroient preſque ſoupçonner qu'il faut les attribuer à quelque cauſe permanente, & toujours eſſentiellement combinées ici avec celle qui paroît agir ſeule dans les autres, ſi en comparant les réſultats de ces trois expérience avec ceux des neuf autres, & ſur-tout avec ceux des trois précédentes, où le même fluide eſt employé, on ne démêloit pas aſſez nettement que les réſiſtances, relatives aux circonſtances énoncées, ne peuvent pas manquer d'être conformes dans toutes ces expériences; & on en peut du moins imaginer beaucoup d'accidentelles, capables de produire dans les trois premières expériences les variétés des effets qui les diſtinguent.

* Voy. la Note jointe au n°. 51 de la IIe. Section.

14. La preſſion, que balance la cauſe qui opère la ſuſpenſion de la colonne de mercure, eſt, malgré l'inégalité des colonnes de mercure, preſque abſolument la même dans les expériences des N°s. 47, 48, 49 de la ſeconde Section, comme il paroît par la quatrième colonne de la Table du N°. 50.

Elle eſt auſſi ſenſiblement la même, malgré cette inégalité des colonnes ſoutenues dans les trois autres expériences des N°s. 9, 10, 11 de la préſente Section, comme il paroît par la quatrième colonne jointe au N°. 12.

Il en réſulte que l'intenſité de la réſiſtance, que la cohérence des molécules de mercure oppoſe à la preſſion, peut ſe concentrer toute, comme nous l'avons déja dit à l'égard de l'eau, dans la tranche inférieure ou ſupérieure de la colonne, ſelon que la preſſion s'exerce, ou du haut vers le bas, ou du bas vers le haut, c'eſt-à-dire, dans

la tranche, qui, dans le cas de l'expulsion, doit sortir la première du tubule de mercure, & essuyer l'interruption de cohérence avec ce tubule.

15. Nous avons vu par les résultats de ces diverses expériences, que dans le cas où l'air force le passage du tube capillaire de dehors en-dedans, il n'y a que les petites colonnes de mercure (N°s. 47, 48, 49), * qui soient expulsées tout d'un trait hors de ce tube, & que les petites colonnes d'eau (N°s. 37, 38, 39) **, ne sont chassées que peu-à-peu & par parties; & que, dans le cas où l'air y force le passage de dedans en-dehors, les petites colonnes, tant d'air que de mercure (N^{os}. précédens, 3, 4, 5, 9, 10, 11), sont toutes également lancées tout d'un trait hors du tube capillaire.

* Voy. la Sect. II.

** *Ibid.*

Dans le premier cas où les gouttes d'eau ou de mercure ne résistent à leur expulsion qu'en vertu de la cohérence, dès que l'action de la cause, qui tend à les déloger du tube, a acquis assez d'intensité pour expulser une portion d'une colonne de mercure, le reste de la colonne doit être nécessairement entraîné * en conséquence de la grande cohérence des molécules de mercure; tandis qu'à cause de la médiocre cohérence des molécules d'eau relativement à leur adhérence au verre, une portion d'une colonne d'eau, qui vient à être poussée hors du tube, n'entraîne pas le restant, dont elle peut se détacher plus aisément, & qui dès-lors n'éprouve que successivement le sort de la première portion, à mesure que l'intensité de la pression s'accroît de plus en plus.

* Voy. n°. 23 Sect. II.

Dans le second cas où la même cause, qui tend à expulser les colonnes d'eau & de mercure, a à surmonter non-seulement la résistance de la cohérence, mais encore le poids de ces petites colonnes, il est évident, qu'au moment où cette cause devient assez efficace pour les soulever, & en chasser une partie hors du tube, elle ne peut manquer de les déloger en entier, puisque dès-lors, la résistance de la colonne décroissant par la diminution de son poids, la pression en agit dans le même instant avec plus d'avantage & d'énergie.

16. Observons maintenant que les résultats des épreuves faites sur les gouttes d'eau placées sur des lames de glace, de celles faites avec des tubes capillaires, & de celles où il a été employé des vaisseaux dont M. Jurin a donné l'idée, sont tous uniformes dans le fond; qu'il paroît évident qu'ils dépendent d'un même méchanisme, & qu'ainsi, en démêlant les causes qui influent sur le sort de la simple goutte d'eau, dans les diverses positions où elle a été considérée sur la lame de glace, on aura bien approché de trouver l'explication des phénomènes analogues que nous offrent les tubes capillaires, l'entonnoir renversé

de M. Jurin, & les autres appareils dont j'ai fait uſage.

17. Je paſſe aux expériences, où la preſſion exercée ſur les fluides contenus dans les tubes capillaires, eſt horiſontale, & où leur peſanteur influe différemment que dans celles où la preſſion eſt verticale. P * eſt un tube capillaire coudé à angle droit, & dont une branche eſt inſérée dans l'orifice ſupérieur, d'ailleurs exactement clos, d'un gros tube A qui eſt ouvert par le bas, & diſpoſé verticalement; & alors, la longue branche du tube capillaire l'eſt horiſontalement. On ſuſpend & on fixe cet appareil, de façon que rien enſuite n'en dérange la poſition, & qu'on puiſſe facilement élever de bas en haut la cuvette C pour en envelopper le tube A, ou la retirer ſelon qu'il eſt néceſſaire. Un autre vaſe G, ouvert par le bas où il eſt terminé par un prolongement capillaire, peut auſſi être aiſément amené au-deſſus de la cuvette C, ou retiré, afin que l'eau qu'il contient, coule ou ceſſe de couler dans la cuvette.

* Fig. 7.

On applique à l'orifice de la branche horiſontale I P du tube capillaire une goutte d'eau, & il s'y en introduit une colonne plus ou moins longue. On amène alors le vaſe G au-deſſus de la cuvette, & l'eau, qui y tombe par goutte, s'y élève par degrés au-deſſus de l'orifice du tube A juſqu'à une certaine hauteur, avant de pénétrer en-dedans de ce tube, à cauſe de la réſiſtance que la colonne d'eau I oppoſe à ſe laiſſer déplacer & expulſer du tube capillaire; & ce n'eſt que lorſque la preſſion de la maſſe d'eau de la cuvette C, toujours meſurée par la différence des niveaux de ſa ſuperficie & de l'orifice inférieur du tube A, & indiquée par une échelle diviſée par lignes, qui eſt appliquée à ce tube, vient à ſurmonter cette réſiſtance, que l'air intérieur force le paſſage en I, & que l'eau s'élève en-dedans du tube A.

Dans la première expérience que je fis avec cet appareil, & que, à cauſe de ſes détails, je renvoie à un appendice à cette Section, j'ai obſervé 1°. qu'en laiſſant un intervalle entre le cylindre d'eau plus ou moins long & l'orifice du tube A, la preſſion, qui ſuffiſoit pour le faire avancer vers cet orifice, ne ſuffiſoit pas pour l'expulſer du tube.

2°. Que, lorſque cet intervalle étoit mouillé ou humide, il ne falloit qu'une moindre preſſion pour le faire avancer, indépendamment de ſa longueur.

3°. Que l'état d'humidité ou de deſſèchement des rebords extérieurs de l'orifice du tube faiſoit varier auſſi le degré de preſſion néceſſaire, pour que le cylindre d'eau livrât paſſage à l'air intérieur.

Les différences à ce dernier égard pour un même tube peuvent être aſſez conſidérables, comme il paroîtra par les comparaiſons des réſul-

tats des expériences qui feront rapportées ci-après, & où des colonnes d'eau de différentes longueurs ont été fucceffivement placées dans un tube capillaire, dont les rebords de l'orifice extérieur étoient tantôt plus, tantôt moins fecs, & quelquefois même humides & mouillés.

18. Je commencerai par rapporter les expériences, où, pour les avoir bien fecs, je prenois la précaution de mettre un grand intervalle de tems entre le moment où la colonne d'eau étoit inférée dans le tube capillaire R (1), & celui où on commençoit à faire couler l'eau du vafe G dans la cuvette C. On pourra évaluer ces intervalles dans la Table fuivante pour chacune des expériences, parce qu'on mettoit toujours dans le tube capillaire, précifément au moment où une expérience venoit d'être finie, la colonne d'eau deftinée pour l'expérience fuivante. L'écoulement de l'eau, qui produifoit la preffion, ne fut interrompu dans aucune. Les gouttes fe fuccédoient rapidement.

Nos. des Expériences.	*Inftants où l'eau a commencé à couler dans la cuvette.*	*Longueur de la colne. du tube* R.	*Preffions qui ont produit l'éruption de l'air intérieur.*
1	28 Septemb. 2h 10' foir.	15 ½ lig.	22 lign.
2	4 23	1 ½	21 *col. placée à 2 h. 10 m.*
3	29 7 mat.	21 ½	26 *col. placée à 4 h. 23 m. & de même confécutiv.*
4	4 foir.	1 ½	25 ½
5	30 8 mat.	0 ⅓	25
6	11	8	22
7	4 40 foir.	8 ½	23 ¼
8	1er. Octob. 6 40 mat.	7	25 ¾
9	2 7 mat.	22	26 ¼
10	11 9 mat.	2 ½	24 *col. placée la veille.*
11	13 1 30 foir.	18 ½	24 *col. placée la furveil.*

Selon cette Table, les intenfités des preffions, qui ont produit l'éruption de l'air intérieur, & par conféquent les réfiftances de la co-

(1) Le tube capillaire R, employé dans ces Expériences & dans celles du no. 19, foutenoit l'eau, lorfqu'il étoit difpofé verticalement, à 13 ½ lignes, fi les bords de fon orifice inférieur étoient humides; & à 20 ½ lignes, s'ils avoient été effuyés.

lonne d'eau à se laisser expulser du tube, sont assez généralement proportionnées aux tems écoulés depuis l'introduction de la colonne d'eau dans le tube, jusqu'au moment où elle commence à être exposée à la pression. Mais elles ne le sont pas assez exactement, pour ne pas reconnoître que d'autres circonstances ont occasionné des inégalités dans la résistance.

19. Avant ces expériences, j'en avois fait de pareilles, où d'abord, après avoir inséré la colonne d'eau dans le tube R, je l'exposois à la pression de la masse d'eau C toujours croissante ; ayant eu cependant le plus souvent attention d'essuyer avec un linge les rebords de l'orifice du tube, pour tâcher d'en enlever l'enduit humide qui ne peut manquer alors de s'y attacher. En voici le détail.

N^{os} des expériences	*Dates des Expériences.*	*Longueurs des colonnes d'eau.*	*Pressions qui ont produit l'éruption de l'air intérieur.*
1	30 Juillet 1774,	7 lignes.	22 lignes.
2	1 Août,	5	18
3	*Idem.*	$5\frac{1}{3}$	17
4	2 Août,	7	21
5	*Idem.*	$17\frac{1}{2}$	$22\frac{1}{2}$
6	*Idem.*	$17\frac{1}{2}$	21
7	*Idem.*	30	$20\frac{1}{2}$
8	*Idem.*	$31\frac{1}{2}$	20
9	3 Août,	$0\frac{2}{3}$	18
10	*Idem.*	7	$22\frac{1}{2}$
11	*Idem.*	$31\frac{1}{2}$	22
12	*Idem.*	$17\frac{1}{4}$	20
13	*Idem.*	$6\frac{2}{3}$	19
14	*Idem.*	$31\frac{1}{2}$	$17\frac{1}{2}$
15	4 Août,	7	18
16	*Idem.*	$16\frac{1}{4}$	$20\frac{1}{2}$
17	*Idem.*	29	20

20. La colonne d'eau, dans celles de ces expériences du N°. 19,

où elle avoit opposé le plus de résistance, n'avoit soutenu qu'une pression de 22 $\frac{1}{2}$ lignes d'eau ; tandis que dans celles du N°. 18, où j'avois laissé le tems à l'humidité répandue sur les rebords de l'orifice du tube de s'évaporer, elle avoit soutenu jusqu'à une pression de 26 $\frac{1}{4}$ lignes. Apparemment qu'à la longue, l'évaporation desséche mieux les dehors du tube, que je ne le faisois en l'essuyant. Cela supposé, mes premières expériences comparées aux secondes concourroient assez à indiquer que c'étoit donner beaucoup d'avantage à la colonne d'eau, pour se maintenir dans son poste, que de rendre l'orifice du tube bien sec, avant de la soumettre à la pression graduée de la masse d'eau C. En même tems, elles ont laissé à entendre par les irrégularités apparentes des résultats, qu'ils étoient modifiés par des causes accidentelles. Je n'avois consulté ni le Baromètre ni le Thermomètre, & je m'étois apperçu que quelquefois la réverbération du soleil avoit frappé mon appareil. Il étoit nécessaire de revenir à de nouvelles épreuves, & d'y mettre plus d'attentions & de précautions.

21. Après avoir rendu bien stable mon appareil, je plaçai à côté un Thermomètre de Farenheit. Je choisissois les momens où le soleil ne donnoit pas sur la fenêtre de mon cabinet, ou, s'il y donnoit, j'en interceptois les rayons. Je crus de plus qu'il convenoit de faire ces expériences à diverses reprises, & d'en faire à chaque fois plusieurs consécutivement, où le tube capillaire seroit tantôt essuyé, & tantôt ne le seroit pas.



Expériences faites avec un tube où l'eau s'élève à 16½ lignes, & où, lorſqu'il a été eſſuyé enſuite autour de ſon orifice, elle ſe ſoutient à 18 lignes.

Nos. des Expériences.	Longueur de la colonne d'eau.	Preſſion qui en produit l'éruption.	Degrés du Therm. de Farenheit.	Hauteur du Baromètre.
Expériences faites le 18 Octobre entre 7 & 8¼ heures du matin (1).				
1 *	1 lig.	22 lig.	59 deg.	
2 *	30½	21½	60	pouc. lig.
3	2¼	18	60	27 4½
4	1½	18	60	
5 *	3½	20½	60	
6 *	27½	23	60½	
Expériences faites le même jour entre 1 & 2 heures du ſoir.				
1	4	19		
2 *	2	20		
3	25½	17½	64	27 4½
4 *	19	20¼		
Expériences du 19 Oct. commencées à 7 h. du matin, faites conſécutivement.				
1 *	6	23		
2	3	17½		
3	31½	17½	59	27 4½
4 *	35	21⅓		
Expériences du même jour commencées à 2 h. du ſoir, faites conſécutivement.				
1 *	20	19	70	
2 *	1½	21½	69	
3	26	16⅔	68	27 4½
4	2	16½	67	

(1) On a diſtingué par une * les Expériences où l'orifice du tube a été eſſuyé, avant que la colonne d'eau fût expoſée à la preſſion.

Si

22. Si on compare à part entr'elles les expériences de ces quatre intervalles de tems séparés, on verra que, dans celles où l'orifice du tube avoit été essuyé, il a toujours fallu, pour opérer l'éruption de la colonne d'eau, une plus forte pression que dans celles où il ne l'avoit pas été.

23. Si on compare ensemble toutes ces expériences où le tube a été essuyé, & ensuite à part les huit autres où il ne l'a pas été, il paroîtra qu'en général, tant dans l'une que dans l'autre de ces deux divisions, le plus grand degré de chaleur a laissé même expulser la colonne d'eau à un moindre degré de pression.

24. Cependant à chacun de ces deux égards les différences varient assez. Cela ne provient-il pas de ce que les rebords du tube, que je voulois avoir alternativement secs & humides, ne contractoient pas toujours précisément le même degré, soit de sécheresse, soit d'humidité ?

25. Et sans doute on a remarqué que, dans quelques-unes des expériences du N°. 18, la pression n'a été efficace pour expulser la colonne d'eau, que lorsqu'elle a été poussée à 25 $\frac{1}{2}$ ou 26 lignes; ce qui est bien au-delà de ce qui suffit, lors même que le tube a été essuyé à un certain point. Apparemment qu'en essuyant les bords de l'orifice du tube, qui sont toujours nécessairement mouillés, après qu'on vient d'y introduire la colonne d'eau, on ne les dépouille pas de toute leur humidité, & qu'on y réussit beaucoup mieux en donnant le tems à l'air de l'absorber. C'est du dernier de ces procédés qu'on a usé dans les expériences, où les colonnes d'eau n'ont cédé qu'à de si fortes pressions. C'est alors que l'air, qui s'attache plus complettement aux rebords du tube, contribue de sa part d'une façon marquée à soutenir la pression.

26. On peut inférer, tant des expériences du N°. 21, que de celles des N°s. 18 & 19, que la longueur de la colonne d'eau n'influe en rien sur le degré de pression nécessaire pour la pousser hors du tube. Toutes choses égales d'ailleurs, la tranche la plus mince ne se laisse expulser que par une pression égale à celle qu'il faut employer contre la plus longue colonne.

27. C'est une preuve évidente que, quelle que soit sa longueur, lorsque les autres circonstances ne varieront pas, la résistance qu'elle oppose à son déplacement est toujours la même. Supposons les bords de l'orifice du tube également secs, celle des flocons d'air qui y sont adhérens, est alors nécessairement toujours égale. Celle qui provient de la cohérence des molécules d'eau qui composent la colonne, l'est aussi; & c'est par la combinaison de ces deux résistances que la colonne se maintient dans le tube, malgré la pression qui tend à l'en déloger.

Ceci fournit une induction conforme à celle tirée au N°. 14 de la seconde Section ; à savoir qu'il n'y a aucun frottement sensible entre ces molécules d'eau, puisque, par le frottement, l'intensité de la résistance s'accroîtroit en raison de la longueur des colonnes, & qu'il y auroit une inégalité de résistance de la part des colonnes inégales.

28. Si la résistance, opposée par la cohérence du noyau de la colonne au tubule d'eau fixément collé aux parois du tube, étoit répandue sur toute l'étendue des deux surfaces contiguës, cette résistance croîtroit en raison de l'étendue du contact ou de la longueur de la colonne. Nous venons de voir que cela n'est pas ; & nous sommes fondés par-là à admettre qu'ici cette résistance est toute concentrée à une des extrémités de la colonne.

29. Quand la pression, que le cylindre d'eau logé dans le tube capillaire soutient, s'exerce de bas en haut, c'est dans la lame ou tranche supérieure de la colonne qu'est concentrée la résistance : quand cette pression s'exerce du haut vers le bas, la résistance est concentrée dans la tranche inférieure ; & elle l'est, quand la pression s'exerce horisontalement dans la tranche du bout de la colonne opposé à celui sur lequel la pression est appliquée ; & ainsi toujours à l'endroit au-delà duquel cette tranche, qui termine la colonne, ne peut être portée sans que la cohérence du noyau au tubule d'eau ne soit lésée & interrompue. On voit qu'elle ne peut manquer de l'être en cet endroit, dès que cette tranche débouche du tube ; tandis que les molécules des autres tranches, non encore sorties du tube, n'ont pas cessé d'être réunies les unes aux autres de toutes parts, & n'opposent aucune résistance ; parce que le mouvement intestin du fluide * peut avoir lieu sans aucun obstacle de la part de la cohérence de ses molécules : ce qui doit s'entendre même de celui du mercure ; car, selon les résultats des expériences des N°s. 9, 10, 11, malgré l'inégalité des colonnes de ce fluide dans le tube L, la résistance opposée du chef de la cohérence est toujours la même : & cela ne sauroit être, si ses molécules y éprouvoient quelqu'obstacle à rouler ou glisser les unes entre les autres, qui seroit d'autant plus considérable, que la colonne seroit plus haute, & augmenteroit d'autant la résistance.

* Sect. II, n°. 44.

Ces diverses loix, relatives à la direction de la pression dans les tubes d'un égal diamètre dans toute leur longueur, dérivent d'une loi plus générale ; à savoir, que la résistance opposée du chef de la cohérence des molécules du fluide soutenu, se manifeste & paroît toujours être concentrée dans l'endroit où cette cohérence doit être interrompue par le déplacement de la colonne.

Et dès-lors, si un tube, formé de deux parties capillaires d'inégal diamètre, & dans la plus étroite desquelles l'eau s'élève à la hauteur

cd *, est plongé dans l'eau, dont on l'avoit rempli d'avance par la partie la plus large, où l'eau ne s'élève qu'à la hauteur *bf*, l'eau se soutiendra dans le tube à la hauteur *cd* : au lieu que si, retournant le tube plein d'eau, on le plonge dans l'eau par la partie la plus étroite, assez avant pour que la portion non plongée de celle-ci soit moindre que *bf*, l'eau, qui descendra dans le tube, n'y sera retenue qu'à la hauteur *bf* au-dessus du niveau ; &, dans l'un & l'autre cas, la hauteur de la colonne d'eau, supérieure au niveau, est relative au degré de la résistance de la part de la cohérence, déterminée pour le diamètre de l'endroit du tube où la tranche de la superficie s'arrête, & au-dessous duquel elle ne sauroit descendre, sans que l'intensité de ce degré de résistance ne fût surmontée, & la cohérence rompue entre le noyau de la tranche de la superficie, & l'anneau correspondant du tubule d'eau dont il auroit à se détacher. C'est d'après de pareils cas, que M. Jurin avoit jugé que la suspension de la colonne d'eau, dans les tubes capillaires, étoit due à l'attraction de l'anneau circulaire du verre qui touche immédiatement le contour de sa superficie. * Fig. 8.

30. J'ai remarqué que dans celles de mes expériences, où le tube disposé horisontalement, après avoir été chargé, avoit eu le tems de se bien sécher au-dehors, ou avoit été bien essuyé, la colonne d'eau qui, quelle qu'en fut la longueur, étoit chassée toute entière d'un seul trait, n'essuyoit, avant son éruption, qu'une diminution d'environ $\frac{1}{2}$ ligne, laquelle même j'attribue à ce que la colonne, qui à chacune de ses extrémités est naturellement concave, devenoit alors, en conséquence de la pression qu'elle essuyoit, convexe à son extrémité antérieure, de façon que sa portion convexe débordoit l'orifice du tube. Cette convexité indique évidemment la résistance des molécules d'air appliquées à l'orifice du tube.

Au contraire, quand ces rebords étoient humides à un certain point, la colonne d'eau, longue ou courte, étoit poussée hors du tube par parties, & devenoit successivement de plus courte en plus courte, avant le moment de l'éruption de l'air intérieur, à mesure que la pression devenoit de plus en plus considérable.

Nous avons expliqué au N°. 15, comment, lorsque la pression s'exerce de bas en haut, la colonne d'eau est toujours chassée tout d'un trait ; & comment, lorsqu'elle s'exerce du haut vers le bas, la colonne ne l'est que par parties & peu-à-peu. Dans les circonstances actuelles, si les bords extérieurs disposés horisontalement sont secs, la colonne ne peut s'avancer au-delà, & en déboucher au-dehors sans une interruption réelle de la cohérence, qui y résistera jusqu'à ce que la pression soit assez forte pour l'expulser toute entière. Si les bords de l'orifice sont humides, elle peut couler dessus, sans que la cohérence du noyau avec

le tubule ſoit interrompue, ou le ſoit à ce point, & par conſéquent ſe laiſſer chaſſer en partie au-dehors par une moindre preſſion, & enſuite de plus en plus à meſure que la preſſion augmente. Voy. le N°. 15.

31. Telles ſont les notions que l'obſervation nous fournit ſur le ſiège de la réſiſtance des fluides renfermés dans les tubes capillaires. Il nous reſte à démêler comment elle s'y opère.

Selon ce qui, dans la ſeconde Section, N°. 40 & ſuivants, a été indiqué par les réſultats de nos expériences, la réſiſtance qui y balance l'action ſoit de la peſanteur de la colonne, ſoit d'une preſſion exercée ſur ſa tranche inférieure, eſt concentrée dans cette tranche inférieure, & conſiſte dans la cohérence de ſes molécules, dont celles qui en forment le tubule, adhèrent encore plus fortement à l'anneau correſpondant du tube.

Et on peut dire à-peu-près la même choſe du mercure : car, quoique l'adhérence de celles de ſes molécules, qui bordent ſa tranche inférieure aux parois du tube, ſoit bien moindre que la cohérence qui lie les unes aux autres, elles y ſont retenues en revanche avec plus d'avantage en vertu du frottement.

C'eſt donc toujours ici la cohérence des molécules de la tranche inférieure de la colonne, ſoit d'eau, ſoit de mercure, que ſa peſanteur ou la preſſion qu'on peut employer, ont à vaincre.

32. Chacune des molécules de cette tranche ſoutient une des files verticales de molécules qui, réunies en un faiſceau, concourent à former la colonne ſuſpendue.

La cohérence de molécule à molécule eſt ſans doute par-tout la même ſur cette tranche. De ce chef, le tube A, quoique plus large que le tube B *, devroit, ce ſemble, ſoutenir, comme celui-ci, une colonne de mercure de 12 $\frac{1}{2}$ lignes ; ce qui n'eſt pas.

* Voy. la Table du n°. 11 de la IIe. Section.

Et cela n'eſt pas, parce qu'à inégales diſtances de la circonférence de la tranche, l'effet de la preſſion ſur ſes diverſes molécules, n'eſt pas le même. Elle agit avec plus d'avantage ſur celles qui ſont moins rapprochées de la circonférence, & d'autant plus efficacement qu'elles le ſont moins.

33. Pour rendre raiſon de ces réſultats ſur les réſiſtances ou les preſſions, je repréſenterai un des diamètres de cette tranche par l'appareil de deux balances égales, dont les fléaux MC, NC, ſont diſpoſés ſur une même ligne horiſontale, de façon que l'extrémité C * de l'un ſoit appliquée à l'extrémité *c* de l'autre.

* Fig. 9.

Leurs points d'appui *a* & *b* correſpondent aux points d'appui des deux molécules, qui terminent ce diamètre de la tranche, ſur deux points oppoſés de l'orifice du tube.

La longueur *ab* & les points C & *c* réunis, correſpondent à la longueur de ce diamètre, & au centre de la tranche.

Je pars toujours de ce principe, que la cohérence de molécule à molécule eſt par-tout la même.

La diſpoſition de cet appareil permet qu'un même poids P ſoit ſuſpendu en même tems aux deux extrémités C & *c* des fléaux MC, NC, tandis que les deux poids égaux R & *r*, appliqués aux deux autres extrémités M & N, contrebalancent plus ou moins l'effort du poids P.

Le poids P repréſente la file verticale de molécules du fluide, dont eſt chargée la molécule du centre de la tranche ; & la ſomme des poids R & *r* repréſente la réſiſtance que cette molécule, en vertu de ſa cohérence à celles qui l'entourent, oppoſe à la preſſion qu'elle eſſuie de la part de cette file verticale.

Dans ces circonſtances, ſi le poids P eſt égal à la ſomme des poids égaux R & *r*, l'équilibre doit ſe maintenir : mais il ſeroit rompu, & le poids P l'emporteroit, s'il venoit à être augmenté ; c'eſt-à-dire, que ſi l'intenſité de la preſſion de la file des molécules de l'axe de la colonne du fluide eſt égale à la réſiſtance oppoſée de la part de la molécule inférieure, en vertu de la cohérence qui la lie aux molécules latérales, cette molécule du centre, qui de toutes eſt celle qui oppoſe le moins de réſiſtance, ne ſauroit être déplacée ; mais qu'elle le ſeroit, ſi la file, qu'elle a à ſoutenir, devenoit plus haute.

Soit ſuppoſé à préſent le bras *a*C de l'une des balances, prolongé juſqu'en *d*, & le bras *bc* de l'autre, raccourci d'autant & réduit à la longueur *bd* ; en ſorte que les extrémités de ces deux nouveaux bras ſoient contiguës en *d*, & qu'on puiſſe y ſuſpendre à tous deux un même poids, celui P étant en même tems enlevé, & les poids R & *r* continuant à être ſuſpendus aux points M & N.

Le poids placé au point *d* repréſente la preſſion qu'exerce ſur un point du diamètre de notre tranche inférieure de la colonne du fluide, plus rapproché de l'une de ſes extrémités que n'eſt le centre, la file de molécules appuyée ſur ce point.

Quel ſera le plus fort poids, qui pourra être ſoutenu en *d*, ſans qu'il entraîne les bras *ad*, *bd*, des balances au-deſſous de la ligne horiſontale ?

C'eſt demander quelle ſeroit la plus forte preſſion que la molécule, qui ſe rencontre dans ce point *d* de la tranche, plus rapproché de ſa circonférence, pourroit ſoutenir en vertu de ſa cohérence aux molécules ambiantes, toujours meſurée par l'effort de la ſomme des poids R & *r*.

De ces deux nouvelles balances, celle à laquelle le poids R eſt

attaché, fera en équilibre, si à l'extrémité du bras ad, on suspend un poids Q, qui soit au poids R en raison inverse des longueurs des bras respectifs, c'est-à-dire, comme aM est à ad.

Et dans celle, où est attaché le poids r, l'équilibre aura lieu aussi, si à l'extrémité du bras bd on suspend un poids q, qui soit au poids r, dans la même raison des bras respectifs, ou comme BN est à bd.

Dans le premier cas, où les balances sont égales,

$$\frac{P}{2} . R :: aM . ac;$$

$$\text{Et } \frac{P}{2} . r :: bN . bc.$$

Dans le second cas, où les balances sont inégales,

$$Q . R :: aM . ad;$$

$$\text{Et } q . r :: bN . bd:$$

$$\text{Donc } P = \frac{R \times aM}{ac} + \frac{r \times bN}{bc},$$

$$\text{Et } Q + q = \frac{R \times aM}{ad} + \frac{r \times bN}{bd}.$$ C'est l'expression du plus fort poids qui puisse être soutenu au point d, sans l'emporter sur l'effort antagoniste des poids R & r.

Considérons de plus que, comme $ac + bc = ad + bd$,

$$\frac{R \times aM}{ac} + \frac{r \times bN}{bc} < \frac{R \times aM}{ad} + \frac{r \times bN}{bd},$$

puisque bc est égal à ac, & que $bd < ad$;

Et que par conséquent la somme des poids Q & q doit excéder le poids P. On peut déterminer les rapports par les données, en supposant, dans le premier cas, $R = r = 8$, $bc = ac = 3$, P sera 11; & en supposant, dans le second cas, $bd = 2$, & $ad = 4$,

Q sera égal à 6, & q égal à 12; par conséquent $Q + q = 18$, & excédera d'un huitième le poids P.

Dès-lors, selon la comparaison que nous suivons, & en appliquant cette théorie au degré de résistance dont est susceptible toute molécule quelconque d de la tranche inférieure de la colonne du fluide, autre que celle du centre, on voit qu'elle peut soutenir une plus forte pression, & par conséquent une plus haute file verticale de molécules que celle du centre; & on en peut conclure que plus la molécule d sera rapprochée de la circonférence de la tranche, & plus sa résistance sera considérable.

34. Conséquemment il paroît constaté que les molécules de la tranche inférieure de la colonne du fluide suspendu doivent avoir d'autant moins d'avantage pour résister à la pression des files correspondantes en vertu de la cohérence, qu'elles se trouvent placées plus près du

centre de la tranche : celles qui en sont le plus rapprochées, en sont disposées à laisser rompre d'autant plus aisément & d'autant plus vîte que les autres, les liens de la cohérence qui les réunissoient respectivement aux molécules contiguës : aussi la tranche, au débouché du tube, cesse-t-elle d'être concave ou plane ; elle y prend une forme convexe & alongée. En la considérant comme un assemblage de rayons partis de la circonférence & aboutissants au centre, & les comparant à autant de leviers, on conçoit que des molécules qui composent ces leviers, celles qui sont les plus éloignées de la circonférence, où sont les points d'appui, doivent s'ébranler, & être poussées au-dessous du niveau avant les autres, qui seront entraînées consécutivement de proche en proche, & celles qui sont plus voisines de la circonférence, les dernières.

Les files verticales les plus rapprochées de l'axe de la colonne éprouveront donc les premières les effets de la pression, ou seront les premières qui commenceront à être entraînées par leur pesanteur. Celles qui les entourent, suivront & accompagneront celles-là plus vîte les unes que les autres, à proportion qu'elles s'en trouveront moins éloignées. La colonne s'éboulera en se repliant de dehors en-dedans vers la file qui en forme l'axe, comme cela a lieu d'une façon plus marquée dans les instrumens destinés à mesurer de courts intervalles de tems à l'égard du sable, qui, de l'un des verres, s'écoule dans l'autre. Cette espèce d'éboulement, de dehors en-dedans, se rend même sensible dans nos tubes. M. Desaguilliers a observé que la surface de mercure des baromètres, dans la descente, devient concave de convexe qu'elle étoit (1) ; & il en est de même dans un tube capillaire, même fort étroit, plié en forme de syphon. Si on le tient à la hauteur de l'œil vis-à-vis d'une fenêtre, & qu'on l'incline & le redresse successivement, de façon que le mercure baisse & remonte alternativement dans une des branches, on s'apperçoit que, lorsque le mercure y monte, sa superficie est brillante, & qu'il en est renvoyé beaucoup de rayons de lumière ; & qu'au contraire, lorsque le mercure y descend, les rayons qui donnoient à sa superficie cet éclat, cessent d'y être réfléchis aussi efficacement : elle le perd, ce qui indique assez qu'elle n'est pas la même dans les deux cas.

35. Selon la Table du N°. 11, Section 1re, les colonnes A & B, duquel que ce soit des fluides soumis à nos épreuves dans ces tubes

(1) M. de Feligonde a communiqué à l'Académie de Dijon un Mémoire dans lequel il fait servir, pour prédire les changemens de l'atmosphère, les variations du mercure du baromètre, alternativement convexe ou concave à sa surface supérieure. Journ. de Phys. Tom. I, pag. 173.

d'inégal diamètre, font toujours d'inégale hauteur; & celle du tube, qui a le plus grand diamètre, eft en même tems & la plus courte, & celle qui a le plus de maffe : nous pouvons donc dire de tous ces fluides indiftinctement, comme nous venons de le dire du mercure & de l'eau, que la réfiftance oppofée de la part de la cohérence des molécules de la tranche inférieure, chargée du poids de toutes les autres tranches, n'eft pas la même à tous les points de cette tranche; qu'elle eft la plus foible à fon centre, la plus forte vers la circonférence de la tranche; & d'autant plus forte dans les points intermédiaires, qu'ils font moins rapprochés du centre.

36. Sous ce point de vue, on admettra que la molécule du centre ne peut foutenir qu'une file verticale de molécules, plus courte que les files qui peuvent être foutenues par les points d'alentour. C'eft l'endroit foible de la tranche; c'eft cette molécule qui décide de la hauteur de la colonne, parce que cette file du milieu, fi elle eft trop longue, ayant forcé le paffage, les autres, qui l'entourent, s'éboulent fur celle-ci; & la colonne ne peut refter fufpendue dans le tube, qu'autant qu'elle fe raccourcit au point que la file du milieu puiffe être retenue par la réfiftance de la molécule du centre de la tranche fur laquelle elle s'appuie.

37. Plus un tube capillaire a de diamètre, & moins la molécule du centre de la tranche inférieure de la colonne fluide, qui y eft logée, doit oppofer de réfiftance à la file verticale des molécules qu'elle a à foutenir: dès-lors, il ne peut y être retenu qu'une colonne du fluide plus courte que celle qui fe maintiendroit dans un tube plus étroit, où la molécule du centre de la tranche eft plus rapprochée de fa circonférence; & il fuit delà que, dans deux tubes d'inégal diamètre, les réfiftances oppofées en vertu de la cohérence, par les molécules du centre des tranches inférieures des colonnes d'un même fluide, font déterminées par les hauteurs des deux files verticales qui y font appuyées: dès-lors, les réfiftances apparentes & effectuées, dues à la cohérence combinée de toutes les molécules de chacune des tranches inférieures de l'une & de l'autre colonne, ne peuvent manquer d'être dans la raifon compofée de la raifon des hauteurs, & de celle des quarrés des diamètres, c'eft-à-dire, dans la raifon des maffes.

38. Je dis les réfiftances apparentes & effectuées, parce qu'il faut les diftinguer des réfiftances réelles & poffibles que les molécules, qui forment la tranche inférieure, font fufceptibles d'oppofer chacune à part en vertu de la cohérence; attendu que celles qui font autour de celle du centre, en oppofent plus que celle-ci, & d'autant qu'elles en font plus éloignées ou plus rapprochées de la circonférence. L'excès de la réfiftance, qu'oppofent ces autres, eft en pure perte : il ne fauroit con-

tribuer

tribuer à arrêter, dans le tube capillaire, une colonne plus haute que celle qui est proportionnée à la résistance opposée par la molécule du centre, par les raisons qui ont été exposées ci-devant. Ainsi, malgré l'inégalité des résistances sur les divers points de la tranche inférieure, l'effet, dans tout tube capillaire & pour tout fluide, est toujours tel & le même que si les résistances, opposées par les diverses molécules de la tranche inférieure de la colonne soutenue, étoient égales entr'elles, & à celle qu'oppose la molécule du centre.

39. Mais de ce que les molécules de la tranche de la base des colonnes opposent d'autant plus de résistance, que la place, qu'elles y occupent, est plus rapprochée de la circonférence, il résulte que des colonnes d'un même fluide, suspendues dans des tubes capillaires d'inégal diamètre, seront inégales, & d'autant plus hautes, que les tubes sont plus étroits : ce qui n'empêche pas que la masse du fluide, logé dans le plus large, n'excède celle du même fluide que soutient un autre tube plus étroit; parce que dans le premier, à cause de la plus grande étendue de la tranche, la résistance est exercée de la part d'un plus grand nombre de molécules. Les files verticales sont plus courtes; mais elles sont multipliées.

40. Selon les expériences des N°s. 37, 38, 39, 47, 48, 49 de la seconde Section, faites sur l'eau & sur le mercure, une tranche extrêmement mince d'un fluide quelconque, qui seroit placée à l'orifice inférieur d'un tube capillaire ajusté au haut de l'appareil décrit au N°. 36, pourra soutenir la pression exercée, par la médiation de l'air, de la part d'une colonne du même fluide, égale à celle qui en peut être suspendue dans le tube, & par conséquent une pareille pression de la part d'une colonne d'eau, dont la hauteur seroit à celle de ce fluide, logé dans le tube, en raison inverse de leurs pesanteurs spécifiques.

Voilà donc un moyen de comparer les pressions que peuvent soutenir, dans un même tube, les tranches les plus minces des divers fluides employés dans mes expériences, comme on le verra dans les deux Tables suivantes, formées d'après les résultats des épreuves rapportées au N°. 11 de la première Section.



Ire. TABLE pour le tube A.

Pefanteurs fpécifiques.	Fluides.	Hauteur des colonnes que le tube foutient.	Evaluation en lignes d'eau des preffions que foutiendroient des tranches minces du fluide.
13,593	Mercure,	5 lign.	67
1,000	Eau,	17	17
1,030	Lait de vache,	13	13. 39
1,300	Efprit de nitre,	10	13
0,953	Vin,	12	11. 43
0,866	Efprit-de-Vin,	7	6. 60
0,792	Huile de térébenthine,	$7\frac{1}{3}$	5. 80

IIe. TABLE pour le tube B.

	Mercure,	$12\frac{1}{2}$	170
	Eau,	30	30
	Efprit de nitre,	18	23. 40
	Vin,	24	22. 87
	Lait de vache,	22	22. 66
	Huile de térébenthine,	13	12. 63
	Efprit-de-Vin,	13	11. 25

Dans chacune de ces deux Tables, les fluides font rangés felon l'ordre des preffions qu'ils foutiennent.

41. Les preffions, évaluées dans la dernière colonne de ces deux Tables, donnent pour chacun des deux tubes A & B les rapports des réfiftances, qui font effectuées de la part des tranches les plus minces des divers fluides placées au bas des tubes, & qui proviennent de la cohérence des molécules qui les compofent ; lefquels rapports font les mêmes que ceux des maffes ou pefanteurs des colonnes de ces divers fluides que ces tubes peuvent foutenir.

Dans le tube A, la résistance du lait est supérieure à celles de l'esprit de nitre & du vin, qui est celui de ces trois fluides qui en oppose le moins; & dans le tube B, la résistance du lait est moindre que celle de l'esprit de nitre & du vin.

Dans le tube A, la résistance de l'esprit-de-vin surpasse celle de l'huile de térébenthine; dans le tube B, c'est le contraire.

Ces différences tiendroient-elles à la manière dont est opérée la résistance de la part des tranches inférieures des colonnes de ces fluides? Ne dériveroient-elles pas, conformément à ce qu'a pensé M. Musschembroek, de la diversité des matières qui sont entrées dans la composition de ces tubes, & des dispositions respectives de ces diverses matières & des fluides?

42. Il paroît en second lieu, par les Tables précédentes, que le mercure, dont la pesanteur spécifique l'emporte de beaucoup sur celle des autres fluides, ne l'emporte pas moins sur ceux qui y sont compris, par l'énergie de la cohérence de ses molécules.

Que l'esprit-de-vin & l'huile de térébenthine, qui sont ceux dont la pesanteur spécifique est la moindre, ont en même tems le moins de cohérence.

Et que l'esprit de nitre, l'eau, le lait & le vin tiennent un rang intermédiaire entre ces deux précédents fluides & le mercure, tant par rapport à la cohérence, que par rapport à la pesanteur spécifique: mais qu'entre l'esprit de nitre, le lait & l'eau, l'ordre des degrés de cohérence, indiqué par les degrés de pression que ces fluides ont soutenus dans les deux tubes, n'est conforme à celui des pesanteurs spécifiques ni dans l'un ni dans l'autre; & qu'il ne l'est entre le vin & chacun des trois autres fluides, que dans le tube A seulement: ce qui donne à présumer que, quoique la cohérence, que la supériorité de la pesanteur spécifique, qui dérive du plus grand rapprochement des élémens des fluides ou de leur plus grande densité, doit augmenter, influe principalement sur la résistance opposée de la part de la tranche inférieure de la colonne; les effets peuvent en être modifiés par quelqu'autre cause, & vraisemblablement par l'intensité de l'adhérence du tubule de cette tranche aux parois du tube.

43. Je remarquerai enfin ici que, selon les divers résultats de mes expériences, la résistance de la tranche de la colonne d'eau, dont la cohérence doit être surmontée & rompue par la pression pour que le tube soit débouché, est plus considérable dans le même tube, quand il est disposé horisontalement, que quand il l'est verticalement.

Dans les expériences du N°. 21, faites avec un tube où l'eau ne s'élevoit qu'à 16 $\frac{1}{2}$ lignes, & qui, bien essuyé ensuite en-dehors, ne sou-

tenoit qu'une colonne de 18 lignes, il falloit, lorſqu'il étoit horiſontal, pour expulſer la colonne, des preſſions de 17 $\frac{1}{2}$, 18 ou 19 lignes, ſi les bords de ſon orifice étoient humides; & des preſſions de 20 ou 22 lignes, s'ils avoient été eſſuyés.

Et dans celles du N°. 18, faites avec un tube où l'eau ne s'élevoit qu'à 17 $\frac{1}{2}$ lignes, & qui bien eſſuyé ne ſoutenoit qu'une colonne de 20 $\frac{1}{2}$ lignes, il falloit, quand ſa poſition étoit horiſontale, employer, pour expulſer la colonne, des preſſions de 25 ou 26 lignes, ſi les bords de ſon orifice étoient bien ſecs.

Seroit-ce que la réſiſtance, qu'oppoſent concurremment les flocons d'air appliqués aux bords de l'orifice du tube, s'exerceroit avec plus d'avantage dans le premier cas que dans le ſecond? mais il paroît qu'il en eſt de même quand les bords de l'orifice du tube ſont humides, que quand ils ſont ſecs.

Ne ſeroit-ce donc pas plutôt cette tranche du fluide elle-même, qui oppoſeroit plus de réſiſtance dans le premier cas que dans le ſecond? Dans l'un comme dans l'autre, la cohérence des molécules qui la compoſent, ſemble devoir être la même: mais dans le premier, les molécules de cette tranche alors verticale étant diſpoſées les unes au-deſſus des autres, celles qui ſont au bas ont à ſoutenir le poids de celles qui ſont au haut. La molécule du centre eſt chargée d'une file de molécules égale au demi-diamètre du tube; celles de deſſus ne le ſont pas tant; celles de deſſous le ſont davantage; toutes participent plus ou moins au même ſort. Or, n'y a-t-il pas de ce chef un ſurcroît de réſiſtance à la preſſion horiſontale, qui tend à expulſer la colonne, lequel ſe combine avec celle de la cohérence? tandis que, dans le tube diſpoſé verticalement, les molécules de la tranche, alors horiſontale, n'oppoſent d'autre réſiſtance à la preſſion, que celle de leur cohérence, puiſqu'alors elles ne s'appuient & ne pèſent point les unes ſur les autres.

44. Si, lorſque la preſſion s'exerce du haut vers le bas dans le tube capillaire diſpoſé verticalement, la molécule du centre de la tranche inférieure de la colonne du fluide y oppoſe moins de réſiſtance que les autres molécules de cette tranche: il en doit être de même, quand la preſſion s'y exerce du bas vers le haut, à l'égard de la molécule du centre de la tranche ſupérieure de la colonne; & quand le tube eſt diſpoſé horiſontalement, ce doit être un peu au-deſſus du centre de la tranche du bout du cylindre fluide oppoſé au bout, ſur lequel la preſſion eſt appliquée, que ſe rencontre l'endroit le plus foible de cette tranche: je dis au-deſſus du centre, parce que, ſi ce que nous venons d'obſerver que la réſiſtance, qu'eſſuie la preſſion dans un même tube,

eſt plus conſidérable s'il eſt horiſontal que s'il eſt vertical, dépend de ce que, dans le premier cas, la tranche étant verticale, ſes molécules, en s'appuyant & peſant par conſéquent les unes ſur les autres, occaſionnent par-là un ſurcroît de réſiſtance à celle de la cohérence, lequel n'a pas lieu dans le ſecond cas; dès-lors, la molécule du centre, étant plus chargée que les ſupérieures dans le diamètre vertical, oppoſe de ce chef plus de réſiſtance que celle-ci, & ne ſauroit être celle qui cède la première à la preſſion.

Les réſultats de mes expériences, dont j'ai déduit les conſéquences que je viens d'expoſer, en préſentent encore d'autres, qui ſeront l'objet de la Section ſuivante.

ERRATA pour la premiere ſection du Mémoire ſur les tubes capillaires, imprimé dans le Journal de Phyſique, Cahier de Février 1778.

Pag. 127,	*ligne* 29,	*au lieu de* $25\frac{2}{5}$,	*liſez* $21\frac{2}{5}$.
128,	3,	108,	408.
132,	4,	1. 600,	2. 600.
134,	11,	$\frac{L}{O}$,	$\frac{E}{S}$.
137,	11,	feri,	ferè.
Idem.	18, *après le mot* capillaires, *ajoutez* priſmatiques.		
Idem.	31, *au lieu de* les, *liſez* des.		



PRÉCIS

DES OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES,

FAITES à Bruxelles pendant les mois de Juin, Juillet & Août 1778, où nous avons éprouvé des chaleurs considérables & presque continues; par M. le Baron de POEDERLÉ fils (1).

QUOIQUE depuis un certain nombre d'années, nous ayons vu plus d'une fois monter la liqueur des thermomètres à esprit-de-vin au même degré de dilatation qu'elle est montée pendant les mois de Juin,

---

NOTE DU PÈRE COTTE.

(1) La plus grande chaleur a été en Juillet, à Montmorency, 25, 5 d. au thermomètre de mercure, & 27, 5 d. au thermomètre d'esprit-de-vin; à Lille en Flandre, 25, 0 d.; à Bordeaux, 26, 4 d.; à Saint-Maxence-le-Girard, en Bas-Poitou, 26, 5 d.; à Mulhausen en Alsace, 27, 3 d. Ces degrés de chaleur ne sont pas extraordinaires : mais ce qui est particulier à la température de cet été, c'est la continuité de la chaleur; de manière que la chaleur moyenne a surpassé de 3 ou 4 deg. celle qui a lieu en été, année commune. La grande sécheresse, & la continuité des vents de Nord & de Nord-Est, ont contribué à soutenir le mercure du baromètre toujours beaucoup au-dessus de sa hauteur moyenne.

L'attention que l'on donne, avec raison, à l'influence de la Lune sur la température, m'a engagé à rechercher quelle avoit été la température des années où les principaux points lunaires se sont rencontrés les mêmes que cette année-ci. J'ai été frappé de l'accord que j'ai trouvé entre la température singulièrement sèche de ces années, & celle que nous venons d'éprouver.

Les années qui concourent sous ce point de vue avec 1778, sont 1691, 1702, 1721, 1740 & 1759. De ces cinq années, il n'y a que 1740 qui ne leur ressemble pas. Voici ce que je trouve dans les *Mém. de l'Acad.* pour la température des autres années:

En 1691, quantité de pluie à Paris 14 pouc. 5,3 lig.; (l'année moyenne est fixée à 18 pouc.) température très-sèche.

En 1702, quantité de pluie 16 pouc. 2 lig., le printems & l'été extraordinairement secs.

En 1721, quantité de pluie 12 pouc. 7,4 lig., sécheresse extrême.

En 1759, il résulte des observations faites chaque mois par M. Duhamel, ce qui suit: *Janvier*, commencement chaud & humide, fin froide & sèche; *Février*, doux & sec; *Mars*, variable, peu d'eau; *Avril*, variable, sec, gelée à glace le 27, (c'est précisément le même jour qu'une gelée fit beaucoup de tort à la vigne cette année); *Mai*, froid & sec; *Juin*, froid & sec; *Juillet*, chaud & sec; *Août*, commencement chaud & sec, fin froide & humide; (cette année, l'air devint tout-à-

Juillet & Août derniers, cependant la chaleur de cette année a été bien plus sensible & plus forte, & s'est conservée bien plus long-tems à cause de son intensité & de sa continuité; car la liqueur du thermomètre est montée plusieurs fois à 24, 25, 26, 27½ & même un jour jusqu'à 28 degrés de dilatation: ainsi, cette année doit avoir été beaucoup plus chaude que celles où la liqueur ne s'est élevée, à ces degrés extrêmes, qu'une fois ou deux fois pendant l'été. Une chaleur aussi continue & aussi considérable ne peut être attribuée qu'aux différentes exhalaisons qui s'elèvent de la terre, & qu'à la sérénité du ciel presque continuelle, qui n'empêche alors nullement les rayons du soleil de parvenir à la surface de notre planète, de l'échauffer & d'en développer les émanations; aussi résistoit-on avec peine à son ardeur: & comme le même tems régnoit dans la plus grande partie de l'Europe, la variation des vents n'y apportoit aucun changement; mais il est à observer (ainsi que je l'ai presque toujours remarqué depuis que je m'occupe de ce genre d'observation), que les vents ont soufflé assez constamment du sud-est, sud-sud-est & sud-sud-ouest, les jours où la chaleur a été la plus forte.

Voici les principaux résultats des observations faites dans les mois de Juin, Juillet & Août de cette année 1778.

Mois de Juin.

Le plus grand degré de chaleur s'est fait sentir le 13 & le 27, entre 3 & 4 heures du soir; la liqueur des thermomètres à esprit-de-

---

coup assez froid à la fin d'Août). *Septembre*, chaud très-sec; *Octobre*, variable doux; *Novembre*, froid & sec; *Décembre*, froid & humide. Les détails sur la récolte du bled en 1759, sont semblables à ceux que nous ont fourni ceux de la récolte de cette année.

J'ai fait remarquer l'année dernière une semblable conformité de température avec 1758; il est donc essentiel de faire attention à cette période de 19 ans, de rapprocher les observations faites dans les années qui se correspondent. Si cette conformité que nous venons de remarquer se soutient, je ne crois pas qu'on puisse douter de l'influence des points lunaires que M. *Toaldo* a si bien développées, quoique l'on puisse peut être lui reprocher de s'être trop pressé à en tirer des résultats particuliers; ce qui l'engage à publier des especes d'Ephémérides, dans lesquelles il annonce la température qui doit concourir avec tel ou tel point lunaire. Peut-être parviendrons-nous dans la suite à cette précision; je crois que nous devons nous borner à présent à considérer les grandes périodes.

Les années qui concourent avec 1779, sont 1692, 1703, 1722, 1742 & 1760. On trouve dans les Mém. de l'Acad. des observations pour ces différentes années, excepté celles de 1760, le manuscrit de M. Duhamel ayant été brûlé par accident. Il résulte des observations faites dans ces différentes années, que nous devons encore nous attendre à une température sèche pour 1779.

vin, conſtruits ſuivant les principes de M. de Réaumur, & expoſés au nord à un air bien libre, s'eſt élevée à 26 degrés de dilatation : ces journées ont été étouffantes, les chaleurs, dans ce climat, affectant preſque toujours nos corps d'une eſpèce de laſſitude, de peſanteur & d'accablement; parce que, par l'humidité de l'atmoſphère & du ſol, elles deviennent autant de bains de vapeurs : auſſi, les étés fort chauds y font-ils plus de mal que les étés pluvieux & froids, par les maladies qu'ils occaſionnent. Le moindre degré de chaleur a été le 4 de 7 degrés 1 quart; ainſi, la différence eſt de 18 degrés 3 quarts : la température du mois a été sèche & très-chaude; il y a eu douze jours de pluie pendant ce mois, mais peu conſidérable : la plus grande élévation du baromètre a été, le 14, de 28 pouces 4 lignes & demie; & le 7, la plus petite élévation a été de 27 pouces 9 lignes 1 quart: la différence, entre la plus grande & la plus petite élévation, a donc été de 7 lignes 1 quart; & l'élévation moyenne a été de 28 pouces 1 ligne 4 douzièmes. Les vents ont été variables; mais ceux de nord-oueſt, de ſud-eſt & d'oueſt ont le plus dominé : les 4, 5, 9, 26, 28 & 30, le tonnerre s'eſt fait entendre; le 9, l'exploſion la plus proche de la montagne de l'Oratoire, où je demeure, n'a été que de 2 à 3 ſecondes de tems; & le 28, de 3 à 4 ſecondes; les journées du 15 & du 16 ont été aſſez froides & même un peu pluvieuſes; celle du 18 a été très-variable, & le vent a fait le tour du compas : la liqueur du thermomètre s'eſt élevée dix-ſept fois au-deſſus de 20, 21, 22, 23, 24, 25 & juſqu'à 26 degrés de dilatation; ainſi, ce mois a eu dix-ſept jours fort chauds; auſſi, le degré moyen de chaleur a-t-il été de 16 degrés 2 dixièmes.

Mois de Juillet.

La température de ce mois a encore été plus chaude & plus sèche que celle du précédent; la chaleur a ſur-tout été très-violente le 5, le 14 & le 20. La liqueur du thermomètre s'eſt élevée, le 5 & le 14, à 27 degrés & demi de dilatation, & s'y eſt ſoutenue pendant plus de trois heures : la ſérénité du ciel, pendant toute la journée du 5, m'a frappé; l'horiſon étoit net; la terre même étoit ſans vapeurs : le contraire arrive ordinairement, dans ce pays, lorſque la chaleur eſt grande, à cauſe des vapeurs qui s'élèvent du ſol, & qui ſont répandues dans l'atmoſphère : mais, ſur les ſix heures du ſoir, il s'eſt élevé du oueſt-ſud-oueſt des nuées d'orage; il a tonné & éclairé dans la nuit; & du côté de Namur & de Charleroi, l'orage a même été très-conſidérable, & la grêle y a fait de grands dégats : il y a eu ce jour-là de grands orages dans beaucoup de Cantons. Le 20 à onze heures du matin, le thermomètre étoit à 28 degrés de dilatation; mais la chaleur a diminué

nué vers le midi par le vent, qui eſt devenu violent, & qui a continué ainſi par repriſes pendant toute la journée du 21, qui a été très-variable; ce vent a été plus ou moins fort le reſte du mois, & a occaſionné même de grandes tempêtes dans l'Océan Atlantique. Le moindre degré de chaleur a été, le 23, de 11 degrés de dilatation: ainſi, la différence eſt de 17 degrés.

Il y a eu, dans le cours de ce mois, vingt-quatre jours de très-grande chaleur, où le thermomètre s'eſt élevé & s'eſt ſoutenu aſſez conſtamment, depuis une heure jusqu'à quatre heures du ſoir, au-deſſus de 20, 22, 23, 24, 25, 26, 27 ½ & juſqu'à 28 degrés de dilatation; auſſi le degré moyen de chaleur a-t-il été, pendant ce mois, de 19 degrés 1 dixième.

Il a tonné, toujours d'aſſez loin, les 5, 6, 7, 17, 28 & 30: la journée du 7 a été pluvieuſe depuis midi juſqu'à ſix heures du ſoir, & le tonnerre, dans cet intervalle, a grondé preſque continuellement avec quelques éclairs; il y a eu de grands dommages, au-deſſus de Wavre, occaſionnés par les eaux.

La plus grande élévation du baromètre a été, le 13, de 28 pouces 3 lignes & demie; & la plus petite le 21, de 27 pouces 8 lignes 1 quart: la différence, entre la plus grande & la plus petite élévation, a donc été de 7 lignes 1 quart, & l'élévation moyenne a été de 28 pouces 3 lignes 5 douxièmes.

Les vents dominants ont été le ſud-oueſt & l'oueſt-ſud-oueſt.

Il y a eu quinze jours de pluie, mais elle a toujours été peu abondante & de peu de durée; auſſi la moiſſon étoit-elle avancée au point que, vers la fin du mois, on commençoit déja à couper les avoines.

Mois d'Août.

La température de ce mois a été également chaude, & même beaucoup plus sèche que celle des deux mois précédents: le thermomètre a été, le 14, à 27 ½ degrés de dilatation; la chaleur, ce jour-là, étoit accablante; le vent étoit aſſez grand & chaud; l'atmoſphère paroiſſoit chargée de vapeurs aſſez légères, mais chaudes, & même d'émanations électriques, car le tonnerre a grondé de loin dans la partie du nord-oueſt; ç'a été auſſi le ſeul jour du mois où il s'eſt fait entendre: nous avons eu vingt-deux jours de grande chaleur, où la liqueur du thermomètre s'eſt élevée au-deſſus de 20, 21, 22, 23, 24 ½ & juſqu'à 27 degrés & demi de dilatation; auſſi le degré moyen de chaleur a-t-il été, pendant ce mois, de 17 degrés 6 dixièmes. Le moindre degré de chaleur fut, le 31, de 6 ¾ degrés de dilatation; ainſi, la différence eſt de 20 degrés trois quarts.

La plus grande élévation du baromètre a été, le 25, de 28 pouces

6 lignes, & la plus petite, le 14, de 27 pouces 9 lignes & demie. La différence, entre la plus grande & la plus petite élévation, a donc été de 8 lignes & demie ; & l'élévation moyenne a été de 28 pouces 2 lig. 6 douxièmes.

Le vent dominant a été le nord-oueſt.

Il n'y a eu que trois jours de pluie, encore la pluie a-t-elle été peu conſidérable.

Il y a eu deux aurores boréales aſſez étendues, & même avec jets, le 22 & le 28.

Dès le 26, l'état de l'atmoſphère a commencé à changer ; nous avions eu nouvelle lune le 22, & le 25 elle étoit à ſon équinoxe deſcendant, & c'étoit le quatrième jour après ſa conjonction : le vent eſt devenu variable, la température beaucoup moins chaude, & même froide, eu égard à ce qu'elle avoit été. Le 30, entre 8 & 9 heures du ſoir, il s'eſt élevé de violents coups de vent, & il a plu aſſez fort ; la journée du 31 a été pluvieuſe & venteuſe par repriſes.

Enfin, on ne ſe ſouvient guère d'avoir eu, depuis 1719, une chaleur auſſi continue, & une ſéchereſſe qui ait autant nui à la végétation en général, que celles que nous avons eſſuyées pendant les mois de Juin, Juillet & Août de cette année 1778. Les feuilles de quantité d'arbres ont été brûlées & rouſſies par l'ardeur du ſoleil, l'herbe des prés & prairies de même ; auſſi n'a-t-on pu avoir de regains ; l'eau a manqué dans beaucoup d'endroits : les jardins ne pouvoient plus produire ; & les légumes, dont un grand nombre périſſoit, ſont devenus très-chers par leur peu d'abondance : tout ce qu'on ſemoit ne pouvoit lever ; ainſi, navets, colſats, choux & la ſpergule (fourrage verd fort en uſage dans la campagne pendant l'arrière-ſaiſon), ſont péris en grande partie, ou n'ont point levé. La moiſſon a été belle, & finie avant le 20 d'Août.

RÉFLEXIONS ſur le Thermomètre univerſel *de M. Mikely de Creſt, & rapport de ce Thermomètre avec celui de M. de Réaumur ; par M. VAN-SWINDEN, Profeſſeur en Philoſophie, Logique & Métaphyſique, en l'Univerſité de Franker en Friſe, Membre de la Société des Sciences de Harlem.*

POUR déterminer avec exactitude le rapport du thermomètre de M. Mikely avec celui de M. de Réaumur, j'extrairai ici quelques articles de la Diſſertation de M. Mikely même (1).

---

(1) *Deſcription de la méthode d'un Thermomètre univerſel*, imprimée à Paris en

1°. L'Auteur se sert d'esprit-de-vin qui brûle la poudre (pag. 35).

2°. Mais il a trouvé qu'un thermomètre composé d'esprit-de-vin mêlé d'un quart d'eau, a la même marche que l'esprit-de-vin qui brûle la poudre, à compter depuis le chaleur de l'eau bouillante, jusqu'à la congélation opérée par le sel marin (pag. 45).

Le degré de force de l'esprit-de-vin paroît donc assez indifférent; ce qui est confirmé par les expériences de M. du Luc, qui a donné une Table de la marche de différens esprits-de-vin : ces marches ne diffèrent pas beaucoup. (*Voy. tome I, pag.* 326, *art.* 426, de son admirable Ouvrage sur les *Modifications de l'Atmosphère*).

3°. « Le point *zéro* est celui des caves de l'Observatoire de Paris » (de la même niche où MM. de la Hire, Réaumur & du Luc ont » fait leurs expériences, ». M. Mikely a reconnu que cette même température a lieu en d'autres souterreins (pag. 27, 28 & 30).

4°. Le thermomètre, plongé dans l'eau bouillante avec les précautions convenables, marque 100 degrés (p. 35), le baromètre étant à 27 pouc. 9 lig. (p. 37).

5°. La température de l'eau dans la glace, ou, comme s'expriment d'autres Physiciens, de la glace qui fond, est 10,4 deg. de froid, c'est-à-dire, au-dessous de *zéro* ou du tempéré (p. 38).

6°. L'Auteur a employé la même échelle pour les degrés de froid, que pour les degrés de chaleur.

Voilà les déterminations qui me serviront de base.

Pour ce qui est du thermomètre de M. de Réaumur, de celui que ce célèbre Physicien a décrit dans les *Mémoires de l'Académie*, & qui diffère beaucoup de ceux auxquels on a donné son nom dans la suite, je me servirai des déterminations de M. du Luc, parce qu'elles sont appuyées sur plusieurs expériences, qui, quoique de différente nature, s'accordent toutes parfaitement, & portent avec elles une évidence à laquelle je ne puis me refuser. Ces déterminations se trouvent dans l'Ouvrage cité, art. 443 *c* — 443 *q*. Les voici avec les déterminations de M. Mikely, qui y répondent :

	Mikely.	Réaumur.
Eau bouillante	100 . . .	100,4. N°. 1er (1).

1741, & réimprimée avec des additions & des corrections dans les *Acta Helvetica*, Tome III, pag. 23—97. Elle l'a aussi été séparément en 1757, à Bâle, en 74 pag. in-4°; c'est l'édition dont s'est servi M. du Luc. Il n'y a qu'à retrancher 23 des pages que je cite, pour avoir celles que ce célèbre Auteur indique dans son Ouvrage.

(1) M. Mikely a trouvé qu'un thermomètre construit par M. de Réaumur lui-même, marquoit, à l'eau bouillante, 105,1; que le gros thermomètre de l'Observatoire y marquoit 110 $\frac{1}{4}$, & un troisième 115 $\frac{1}{2}$. Mais M. du Luc remarque avec

	Mikely.	Réaumur
Caves de l'Obſervatoire . .	0 . : .	10,25. N°. 2 (1).
Glace qui ſe fond	= 10,4 . .	= 0, 8. N°. 3 (2).

Si ces déterminations ſont juſtes, il faut que ces trois points donnent les mêmes réſultats. La comparaiſon des N°s. 2 & 3 donne l'analogie ſuivante :

M. R. M. R.

10,4 : 9,45 :: 110,4 : 100,31, au lieu de 99,6. *Différence* + 0,71.

10,4 : 9,45 :: 100,0 : 90,86 ; ajoutant 10,25 pour la température des caves, on aura 101,11 au lieu de 100,4, pour l'eau bouillante, différence + 71. Cette différence eſt aſſez petite ; & il n'y a qu'à ſuppoſer que la glace qui fond, ſoit chez Mikely = 10,48 au lieu de 10,4, & toutes les parties s'accorderont. Cette erreur eſt très-petite en elle-même ; & elle eſt d'autant plus admiſſible, que M. Mikely paroît avoir quelquefois trouvé des différences dans la détermination de ce point (p. 27).

M. Mikely nous fournit encore quelques points de comparaiſon outre ceux dont nous venons de parler, & il eſt important de les diſcuter. Il s'exprime ainſi *page* 43 : « J'ai fondé les deux congélations, forcées » avec le ſel ammoniac & le ſel marin ordinaire, ſur pluſieurs charges » réitérées pendant pluſieurs heures de l'un & de l'autre, en ſoutirant » l'eau, & en rechargeant de ſel & de glace ». Il dit ailleurs (p. 27) : « J'ai marqué le point de congélation qu'on fait avec de la glace & » du ſel marin ; je l'ai marqué à = 29 $\frac{1}{4}$ ». Il croit ce degré fixe & univerſel. Il dit encore (page 91) : « La congélation forcée avec le ſel » ammoniac, répond à 25 $\frac{1}{4}$ de froid de mon thermomètre ».

---

raiſon (pag. 370, art. 444. *f.*), que ces différences ne viennent que de la difficulté de comparer ces thermomètres, très-peu ſenſibles à cauſe de leurs groſſes boules, avec des thermomètres à petites boules, tels que ceux de M. Mikely ; & il en donne la preuve, art. 444, *g. h.*

(1) Ce point eſt celui dont M. Mikely ſe ſervoit avec celui de l'eau bouillante. Mais, dit M. du Luc, « j'ai ſu par des Ouvriers qui travailloient avec lui, qu'il avoit » abandonné le tempéré, comme moyen de conſtruction, & qu'ayant trouvé que » ſes thermomètres ſe tenoient à 10 $\frac{2}{5}$ de froid dans la glace qui fond, il l'employoit » pour les régler ». (Pag. 341, art. 444. C).

(2) « J'ai vu, dit M. du Luc, par un thermomètre de M. Mikely fait en 1741, » que M. Mikely plaçoit dès ce temps-là le *zéro* de M. de Réaumur à la tempéra- » ture de la glace qui fond. Ainſi, bien près de ſon origine, le thermomètre de » M. de Réaumur fut déjà altéré ». (Pag. 371, art. 444, *i*). M. de Réaumur dit lui-même, qu'il prenoit le point de l'eau qui commence à geler, ce qui eſt différent du point de la glace qui fond. Le froid eſt moindre dans le ſecond cas que dans le premier.

Les $29\frac{1}{4}$ degrés du thermomètre de M. Mikely répondent, selon les déterminations que nous venons d'établir, à 16,08 degrés de condensation du thermomètre de M. de Réaumur ; & les $25\frac{1}{4}$ degrés, à $12\frac{1}{2}$ degrés.

Ces deux points méritent d'autant plus d'être discutés, qu'ils paroissent, au premier coup-d'œil, différens de ceux que M. de Réaumur a déterminés lui-même dans les *Mémoires de l'Académie*, année 1734. « Le sel marin, dit-il (page 171), mêlé avec de la glace pilée, fait » descendre la liqueur à 15 degrés complets ». M. du Luc, répétant cette expérience, a trouvé un résultat parfaitement semblable, en employant deux parties de glace qui fond, & une partie de sel marin (tome I[er], pages 364 & 378). M. de Réaumur a trouvé que le sel ammoniac, mêlé avec la glace dans les proportions les plus favorables, n'a jamais produit que $13\frac{1}{2}$ degrés de froid (p. 182).

Ces expériences paroissent contraires aux déterminations que nous avons faites au moyen du thermomètre de M. Mikely ; mais on peut les concilier. Le degré de froid, qu'on produit par les congélations artificielles, dépend du degré de froid qu'ont la glace & le sel lorsqu'on les emploie, & il est d'autant plus grand que celui-ci l'est. M. de Réaumur en a fait lui-même l'expérience. « Avec du salpêtre, dit il, » du sel marin & du sel ammoniac, refroidis & mêlés successivement » avec la glace en doses convenables, j'ai fait naître un froid de 22 » degrés ». Voilà le *maximum* auquel il paroît être parvenu. Or, il me paroît évident, d'après les paroles mêmes de M. Mikely, que nous venons de citer, que le sel & la glace, qu'il a employés, ont eu le tems de devenir plus froids qu'ils ne l'étoient au commencement de l'expérience ; car il soutiroit l'eau ; il rechargeoit de sel & de glace : l'expérience duroit plusieurs heures. Le sel & la glace, qui restoient des premières opérations, étoient donc très-refroidis, & communiquoient de leur froid au nouveau sel qu'on employoit : or, selon le rapport que nous avons trouvé entre les deux thermomètres en question, le degré trouvé par M. Mikely, sur son thermomètre, répondoit à 16,1 degré de celui de M. de Réaumur ; celui-ci a trouvé 15 degrés : il n'est donc pas douteux que la différence de ces expériences, qui ne monte qu'à 1 degré, ne soit due à la cause que nous venons d'indiquer.

Il en sera de même de la différence d'un degré qu'il y a pour le froid produit par le sel ammoniac ; & en général, il est connu, par les expériences de MM. Boerhaave & Braun, que le degré de froid, qu'on produit artificiellement, diffère selon la température actuelle de l'atmosphère.

Enfin, M. Mikely parle encore de deux autres points fixes, que je ne suis pas à portée d'apprécier, parce qu'il n'en énonce pas le degré

dans sa Dissertation, & que je n'ai pas eu occasion de voir de ses thermomètres, sur l'échelle desquels il les a marqués.

Le premier point est celui de la chaleur de l'esprit-de-vin bouillant. M. Mikely a employé, pour cela, celui qui brûle la poudre; & il l'a fait bouillir dans un vase ouvert (pag. 43). L'esprit-de-vin le plus rectifié, *spiritus vini rectificatissimus*, bout, selon les expériences de M. Braun (1), au 32[e] degré du thermomètre de M. Delisle; ce qui revient au 174[e] de Farenheit: ainsi, cette expérience s'accorde parfaitement avec celle de Boerhaave (2). Or, ce degré revient à-peu-près au 63 $\frac{1}{8}$ degré du thermomètre de mercure de M. de Réaumur; ce qui feroit, selon la Table de M. du Luc, 75 $\frac{1}{8}$ du vrai thermomètre à esprit de-vin du même célèbre Physicien.

L'autre point fixe est le froid que MM. les Académiciens ont éprouvé à Toracoa: « Je l'ai fondé, dit M. Mikely, sur le propre thermomètre » qui l'a éprouvé, & que M. de Maupertuis a bien voulu me confier » plusieurs fois pour en connoître le rapport (page 44) ». Ce froid étoit de 37 degrés au thermomètre de mercure de M. de Réaumur (3); & ceux d'esprit-de-vin du même Physicien, qui se trouvèrent gelés le lendemain matin, n'indiquoient que 29 degrés, lorsque ceux de mercure étoient à 37 degrés (4).

Les réflexions que nous venons de faire, me paroissent propres à déterminer le rapport du thermomètre de M. Mikely au vrai thermomètre de M. de Réaumur, au moins avec une exactitude suffisante pour les observations météorologiques. Voici donc les points constants:

Mikely,	100 d.	*Réaumur,*	100,4.	Eau bouillante.
	0		10,25.	Caves de l'Observatoire.
	= 10,48		= 0,8.	Glace qui fond.

Au reste, M. Mikely a fait aussi des thermomètres de mercure (page 37), divisés selon la même échelle que ceux d'esprit-de-vin; & il a très-bien senti que ceux de mercure, quoiqu'indiquant les mêmes degrés à la chaleur de l'eau bouillante & au tempéré, différeroient beaucoup dans les degrés intermédiaires & inférieurs; ce qu'il a éclairci par quelques exemples (page 38): mais M. du Luc a traité cette matière dans un détail & avec une précision qui me paroissent ne rien laisser à desirer. Ce n'est donc qu'avec le thermomètre à mercure de M. de Réaumur qu'il faut comparer celui de mercure de M. Mikely,

(1) *Novi Comment. Petrop.* Vol. VIII, pag. 353.
(2) *Elem. Chem.* pag. 89, *édit. Paris.*
(3) Maupertuis, mesure du Méridien, pag. 56.
(4) Outhier, Voyage au Nord, pag. 223, *in*-8°.

& celui d'esprit-de-vin avec celui d'esprit-de-vin ; à moins qu'on ne voulût faire une échelle de comparaison, fondée sur les proportions que M. du Luc a déduites de ses expériences.

Voici la Table de comparaison pour les deux thermomètres à esprit-de-vin. La lettre M désigne le thermomètre de M. Mikely ; & la lettre R, celui de M. de Réaumur.

M.	R.	M.	R.	M.	R.	M.	R.
100	100,4	15	23,77	—10,48	0, 8	—34	—20,37
95	95,89	14	22,87	—11	0,35	—35	—21,27
90	91,39	13	21,97	—11,39	— 0.	—36	—22,17
85	86,88	12	21,07	—12	— 0,55	—37	—23,07
80	82,37	11	19,97	—13	— 1,45	—38	—23,97
75	77,86	10	19,26	—14	— 2,35	—39	—24,87
70	73,35	9	18,36	—15	— 3,25	—40	—25,78
65	68,85	8	17,46	—16	— 4,15	—41	—26,68
60	64,34	7	16,56	—17	— 5,05	—42	—27,58
55	59,83	6	15,66	—18	— 5,95	—43	—28,48
50	55,32	5	14,76	—19	— 6,85	—44	—29,38
45	50,77	4	13,86	—20	— 7,75	—45	—30,28
40	46,21	3	12,96	—21	— 8,86		
35	41,75	2	12,06	—22	— 9,56		
30	37,30	1	11,16	—23	—10,46		
25	32,78	0	10,25	—24	—11,36		
24	31,88	— 1	9,35	—25	—12,26		
23	30,98	— 2	8,45	—26	—13,16		
22	30,08	— 3	7,55	—27	—14,06		
21	29,18	— 4	6,65	—28	—14,96		
20	28,27	— 5	5,75	—29	—15,86		
19	27,57	— 6	4,85	—30	—16,77		
18	26,47	— 7	3,95	—31	—17,67		
17	25,57	— 8	3,05	—32	—18 57		
16	24,67	— 9	2,15	—33	—19,47		
		—10	1,25				

Rapports.

1	0,9015
$\frac{1}{2}$	0,4507
$\frac{1}{4}$	0,2253
1,1092	1
0,5596	$\frac{1}{2}$
0,2758	$\frac{1}{4}$

CONTINUATION DES RECHERCHES SUR LA NATURE DU SPATH PESANT;

Par M. MONNET.

On a pu voir par le Mémoire ſur la nature de cette pierre ſingulière, imprimé dans le volume VI de ce Recueil, pag. 214, combien cette matière ſe trouve différente de ce qu'on l'avoit cru. Peu de tems après, il tomba ſous mes mains de la pierre de Bologne, que je reconnus auſſi-tôt, par la forme extérieure, avoir beaucoup de rapport avec notre ſpath peſant. J'étois ſi éloigné alors de ſoupçonner de l'analogie entre ces pierres, qu'il falloit néceſſairement un haſard favorable pour me mettre à portée de faire cette comparaiſon; & m'étant alors rappellé les recherches de M. Margraff ſur la pierre de Bologne, je ne pouvois encore croire, malgré l'analogie extérieure que je trouvai entre ces pierres, qu'il y en eût de réelle. Il faut ſe rappeller que M. Margraff conſidère la pierre de Bologne, dans les deux Mémoires où il expoſe les recherches qu'il a faites pour découvrir ſa nature, comme une ſorte de pierre gypſeuſe, ou comme une pierre dans laquelle l'acide eſt partie conſtituante. La haute eſtime que j'ai toujours eue pour les travaux de ce célèbre Chymiſte, étoit bien propre à me faire adopter cette idée, & m'empêcher d'examiner la choſe moi-même: mais comme M. Margraff cite pluſieurs autres eſpèces de ſpath, comme étant entièrement ſemblables à celui de Bologne, & que j'ai reconnus pour être de notre ſpath peſant, alors j'ai ſoupçonné que M. Margraff pouvoit s'être fait illuſion, & que la pierre de Bologne pouvoit être de même nature que notre ſpath peſant. J'en fus encore plus perſuadé, lorſque je vis que M. Vallérius dit, dans ſa Minéralogie, pag 109, obſervation première, que la leſſive de la pierre de Bologne, après avoir été calcinée, précipite la diſſolution du mercure ſublimé en une couleur noire, ainſi que celle de plomb, d'argent & de fer. Faut-il encore croire, d'après M. Margraff, que cet effet vient de ce que l'acide de cette pierre s'eſt combiné, pendant la calcination, avec le phlogiſtique du charbon? Cela ſeroit fort gratuit; car cela n'eſt pas dit dans l'obſervation citée. Mais pour confirmer tout de ſuite ma penſée ſur cette ſorte de pierre, je répétai ſur elle les mêmes expériences dont je viens de rendre compte, & je trouvai que les choſes étoient exactement ſemblables.

Cependant, comme M. Margraff rapporte pluſieurs expériences qui tendroient

tendroient à faire croire que je me suis fait moi-même illusion, il est bon de les discuter. D'abord, nous remarquerons que toutes les expériences du premier Mémoire de M. Margraff ne sont faites qu'en vue de découvrir la propriété qu'ont ces pierres de luire dans l'obscurité. Il falloit donc m'assurer que les spaths pesants que j'ai essayés ont la même propriété : ce qui d'ailleurs étoit prouvé par les expériences mêmes de M. Margraff ; car on voit qu'il a essayé à cet effet précisément des matières qu'il n'est pas possible de méconnoître pour notre spath pesant, comme on le peut voir à la pag. 341 & 342, tom. 1[er] de ses Opuscules. Et ce qu'il y a de singulier, est que nos spaths pesants n'ont point du tout besoin de l'addition de la poudre de charbon, comme le croit M. Margraff, pour luire dans l'obscurité ; il suffit de les faire calciner, & de les frotter ensuite, pour voir ce curieux phénomène : & cela est confirmé par M. Baron, dans la Chymie de M. Lemery, pag. 85, qui dit que M. Dufay avoit rendu la pierre de Bologne lumineuse sans aucune addition, & en la poussant seulement dans un creuset à la chaleur de sa forge, comme pour fondre de l'argent. Si cet effet ne résultoit que de ce que les matières absorbent après cette calcination préliminaire, la lumière naturelle, comme le croit M. Margraff, d'après Lemery, on ne voit pas pourquoi certaines matières terreuses qui ne contiendroient pas du soufre tout formé comme nos spaths, ne produiroient pas le même effet. Mais ce n'est point ici le lieu de discuter cette doctrine, qui, vraie ou fausse, importe peu à notre sujet. Notre but étant de découvrir seulement l'état & la composition de ce corps, nous devons marcher droit vers cet objet ; & nous trouverons que le gyps, auquel M. Margraff compare la pierre de Bologne & nos spaths pesants, ne peut véritablement, sans la poudre de charbon, faire efflorescence comme eux ; & c'est donc une preuve qu'il y a une différence réelle entre le gyps & nos pierres. Mais M. Margraff, dans le second Mémoire, va au but direct qui nous occupe, savoir à la composition de nos pierres. Il a commencé par passer à la cornue de notre spath & de la pierre de Bologne seule, & il dit n'en avoir rien retiré ; au contraire, quand il a mêlé ces pierres avec de la poudre de charbon, il en a obtenu un peu de soufre & de l'esprit volatil sulfureux. D'où il conclut que l'acide vitriolique étoit seul dans ces pierres. Je ne serois point du tout d'accord en cela avec M. Margraff ; car en traitant de cette manière mon spath pesant sans addition de poudre de charbon, j'en ai obtenu le même produit. A la vérité, j'ai remarqué qu'il faut un feu extrême pour cela, & même avoir fait subir auparavant à la pierre une calcination, pour ronger sans doute l'aggrégation des parties. Je crois bien, d'après cela, que l'addition de la poudre de charbon peut faciliter l'obtention d'une plus grande

quantité de ſoufre, comme le pourroit faire peut-être tout autre corps. Mais une circonſtance dont M. Margraff ne parle pas, & dont il auroit été eſſentiel qu'il ſe fût inſtruit, c'eſt que le réſidu du ſpath, qui a été pouſſé au feu dans une cornue ſans addition de poudre de charbon, fait effervefcence avec les acides, & en répandant une odeur de foie de ſoufre, ce que ne fait pas le gyps. Cette dernière ſubſtance exige abſolument le concours du charbon pour produire cet effet. Mais M. Margraff va plus loin à la page 360. Il dit qu'après avoir mis du ſel alkali fixe bien pur avec le ſpath peſant de Bologne, & avoir pouſſé ces mêlanges au feu dans un creuſet, il en a obtenu par la lixiviation un vrai tartre vitriolé; ce qui eſt très vrai: & malgré ce que nous avons dit à ce ſujet dans la première partie de ces recherches, nous ſommes obligés de convenir que, lorſqu'on tient long-tems au feu ce mêlange, le phlogiſtique ſans doute ſe diſſipe, & laiſſe l'acide, qui, devenu libre, paſſe dans le ſel alkali; effet qui a lieu dans toutes les ſubſtances où le ſoufre eſt uni intimément comme dans celle-ci. Mais M. Margraff pouvoit encore remarquer en cette occaſion une odeur de foie de ſoufre, & même réellement quelque peu de foie de ſoufre, dans l'eau qui a ſervi à laver la matière; ce qu'on ne remarque pas, lorſqu'on traite pareillement du gyps.

Mais je dois ajouter ici que j'ai remarqué, que lorſqu'on tient encore plus long-tems cette matière au feu, on fait perdre une partie du phlogiſtique du ſoufre, & qu'on rapproche par là, cette matière du vrai gyps. J'en ai obtenu une fois de vrais cryſtaux de gyps. M. Parent prouve dans ſa lettre citée, la même choſe. Il fait voir même que notre ſpath s'eſt rapproché du gyps, par la forte calcination qu'il lui avoit fait ſubir.

Enfin M. Margraff rapporte encore à la page 365 une expérience qu'il croit déciſive en faveur de ſon opinion. Il dit qu'ayant fait bouillir dans l'eau, de notre matière avec du ſel alkali, pendant l'eſpace de deux heures, il en avoit obtenu du tartre vitriolé. Voilà ce que nous ſommes encore obligés d'accorder à ce Chymiſte; mais nous ſommes bien loin d'en tirer la même concluſion que lui. C'eſt un fait certain que le ſoufre, qui eſt uni intimément à une matière, ſe décompoſe pendant l'ébullition avec un ſel alkali. La pyrite donne du tartre vitriolé, lorſqu'on la fait bouillir long-tems avec l'alkali fixe: dira-t-on pour cela qu'il n'y a pas de ſoufre dans la pyrite, ou que l'acide y eſt ſeul? Mais il faut convenir qu'il n'eſt pas auſſi facile de décompoſer de cette manière notre ſpath, que paroît le faire entendre M. Margraff; il faut continuer plus long-tems l'ébullition, & encore n'en obtient-on ſouvent que quelques grains de tartre vitriolé. En cela ſeul, M. Margraff pouvoit voir une énorme différence entre notre pierre &

le gyps ; car il ne faut pas tant de tems pour décompoſer de cette maniere une aſſez grande quantité de gyps. Enfin, diſons que M. Margraff a négligé de reconnoître trois différences eſſentielles entre notre ſpath peſant & le gyps. La première, eſt que notre ſpath peſant, auſſi-bien que la pierre de Bologne, ne ſe diſſout nullement dans l'eau comme le gyps. La ſeconde, eſt que l'acide nitreux en diſſout quelque choſe, & qu'il ne diſſout abſolument rien du vrai gyps ; la troiſième, eſt que notre ſpath peſant ſe convertit en foie de ſoufre par la calcination ſans addition de matière phlogiſtique, tandis qu'il en faut néceſſairement au gyps pour qu'il produiſe cet effet. Il eſt vraiſemblable que ſi M. Margraff eût vu ces trois différences, il auroit eu d'autres idées qui, vraiſemblablement, l'auroient amené à la même concluſion que nous ; & il n'auroit pas donné occaſion, comme il a fait, à beaucoup de Chymiſtes & de Minéralogiſtes de croire que nos ſpaths peſants, auſſi-bien que la pierre de Bologne, ſont des eſpèces de gyps ou pierre à plâtre : erreur très-préjudiciable à l'avancement de la Minéralogie ; car il y a encore une très-grande différence quant aux propriétés extérieures, comme on peut le croire, entre un corps conſtitué de ſoufre & un qui l'eſt de l'acide vitriolique pur. En effet, ces différences ſont ſenſibles au premier coup-d'œil. La peſanteur du ſpath peſant eſt conſidérablement plus grande que celle du gyps. Le ſpath peſant ne peut pas former du plâtre après une calcination préliminaire comme le gyps, & nous venons de dire qu'il ne ſe diſſout pas dans l'eau. Il y a plus ; nous n'avons vu aucune partie de gyps, qui préciſément eût la configuration de quelqu'une du ſpath peſant. Le ſpath peſant affecte toujours la figure quarrée, ou celle d'un parallélogramme, ſoit qu'elle ſoit formée de couches appliquées les unes ſur les autres ; le gyps n'affecte que la figure aiguillée, quelquefois la granuleuſe, comme les ſels en général. Diſons donc encore que ſi M. Margraff avoit conſulté ces caractères extérieurs, il ne ſe ſeroit pas laiſſé induire en erreur, comme il a fait.

Suite des recherches ſur les Spath peſants.

OUTRE le ſpath peſant blanc & ordinaire que j'ai dit avoir obſervé à Royen près de Clermont en Auvergne, j'y en ai découvert d'une autre ſorte, dans une veine particulière, placée à quelque diſtance du filon dont j'ai fait mention. Celui-ci eſt en cryſtaux iſolés, de figure hexagonale, ou ſemblables aux cryſtaux d'alun ; il eſt ſouvent revêtu ou mêlé d'ochre rougeâtre, qui le fait méconnoître au premier abord, quoique ſa peſanteur ſoit un moyen non-équivoque de le faire ranger parmi les ſpaths peſants. Quand on l'a bien lavé, on trouve qu'il n'eſt pas ſi ſombre qu'il paroît d'abord ; au contraire, on voit qu'il eſt d'un

beau clair : mais ce qu'il y a de plus ſurprenant, c'eſt que chacune des lames qui composent ces cryſtaux ſont très-tranſparentes, & reſſemblent aſſez par-là au talc vitreux de Ruſſie. Toutes ces lames ſe diviſent auſſi preſque à l'infini, & affectent la figure ſpathique. A ces caractères, je nommai cette matière ſpath peſant vitreux, pour le diſtinguer de celui dont j'ai parlé ci-devant. Quelques recherches que j'aie faites chez les Auteurs de Minéralogie, je n'ai pu découvrir qu'il en ſoit fait mention.

Si j'avois été bien perſuadé d'abord qu'elle étoit véritablement de la nature des ſpaths peſants, peut-être me ſerois-je cru diſpenſé de l'examiner en particulier : mais comme d'ailleurs je ſavois qu'on ne répète jamais inutilement les mêmes expériences ſur des matières de même nature, je crus avoir un double motif de ne pas enclaſſer cette matière ſans l'examiner auparavant. C'eſt peut-être ici l'occaſion de dire que les corps ne ſont pas toujours ce qu'ils paroiſſent être, & que la nature exige de nous de l'aſſiduité & de la conſtance pour lui arracher ſes ſecrets. Nous venons de voir que ce ſpath diffère par ſa configuration, des autres que j'avois examinés; nous allons voir qu'il en diffère encore par d'autres traits bien plus difficiles à concevoir : car enfin la configuration des corps n'y fait rien, & ſouvent elle n'eſt qu'illuſoire. Mais qu'un corps composé des mêmes principes qu'un autre, en ſoit néanmoins fort différent dans ſa manière de ſe comporter ſoumis aux mêmes expériences, voilà ce qui doit paroître fort extraordinaire, & c'eſt ce que nous allons voir ici.

La première expérience que j'ai faite deſſus a été d'en réduire une petite quantité en poudre, de la mettre dans un petit matras, de verſer de l'eau-forte deſſus, & de pouſſer ce mêlange à la chaleur. Au bout de deux heures, ayant décanté cette eau-forte, j'ai reconnu qu'elle contenoit un peu de la matière en diſſolution, au moyen de l'alkali fixe en liqueur, qui en a précipité quelque choſe de terreux.

2°. J'ai pris une once de mon ſpath peſant; l'ayant également réduit en poudre, je l'ai mis dans un creuſet, & l'ai placé devant la tuyère de mon ſoufflet. Le feu ayant été conduit par degrés juſqu'à la plus grande chaleur de la forge, je l'ai ſoutenu en cet état pendant une heure & demie à-peu-près. Après ce tems, j'ai enlevé le creuſet, & j'ai trouvé que ſon fond étoit déja fondu, & qu'il étoit tellement adhérent à ſon ſupport, qu'il n'étoit pas poſſible de les ſéparer l'un de l'autre : je ne doutois donc pas que la grande chaleur qu'avoit éprouvé ma matière ne lui eût occaſionné quelque changement ; mais quelle fut ma ſurpriſe, en découvrant le creuſet, de voir que ma matière étoit auſſi friable, & que les parties qui n'avoient pas été parfaitement pulvériſées, paroiſſoient auſſi brillantes qu'elles l'étoient auparavant ! On peut voir par cette expérience, combien cette matière eſt réfractaire,

& combien elle diffère par-là de toutes celles que nous connoiſſons. Le quartz le plus dur, preſque toutes les pierres les plus réfractaires ſont, ou déformées par ce grand feu, ou ternies au moins; il n'y a que notre ſpath qui y demeure intact. Il faut donc convenir que nous n'avions pas d'exemple d'une telle réfractibilité. Dès-lors, je commençai à ſoupçonner que ma matière n'étoit pas un vrai ſpath peſant. Cependant, pour mieux m'aſſurer ſi le feu n'avoit produit aucun changement ſur ma matière, je la délayai dans l'eau; mais je vis qu'elle ne l'échauffoit nullement, & qu'elle ne répandit aucune odeur particulière. Un acide verſé ſur cette poudre ramaſſée au fond de l'eau, y produiſit auſſi peu d'effet qu'avant d'avoir été expoſée au feu.

3°. Après cet eſſai, je pris encore une once de mon ſpath peſant en poudre; je le mêlai avec partie égale d'alkali fixe. Ayant pouſſé ce mélange au grand feu, il y devint en pâte mollaſſe. Après l'avoir maintenu une demi-heure, je l'en retirai, & j'en eſſayai une petite partie, en la jettant dans de l'eau; elle ne donna aucune odeur de foie de ſoufre. L'eau dans laquelle cette matière trempoit, ayant été filtrée, ne précipita pas la diſſolution du vitriol martial en noir. Alors, ne ſachant trop que penſer de ma matière, je remis le creuſet au feu, & lui fis éprouver la chaleur pendant le même eſpace de tems; après cela, je repris mon creuſet, & le jettai à-demi refroidi dans l'eau. Je n'eus pas plus d'odeur de foie de ſoufre; mais la leſſive ayant été filtrée, me parut précipiter un peu en noir la diſſolution du vitriol martial. A cette foible marque, je ne déſeſpérois pas une fois de découvrir le ſoufre dans mon ſpath; mais je ne pouvois me former aucune idée de la manière étrange dont il étoit uni à la terre calcaire dans ce ſpath, & quelquefois, j'étois autant porté à croire que l'acide vitriolique étoit ſeul dans cette ſubſtance.

4°. Mais pour vérifier plus parfaitement l'exiſtence du ſoufre dans ma matière, ou de ſon acide, je réſolus d'en faire trois eſſais à la fois, en me ſervant d'un fourneau de fuſion, où trois creuſets pourroient être placés en même tems. A cet effet, je fis un mélange de parties égales de ſpath peſant & de ſel alkali fixe; un autre d'une partie de ſpath peſant, d'une de ſel alkali fixe, & d'un gros de poudre de charbon. Ayant mis ces mélanges chacun dans un creuſet convenable, je mis la même quantité de ſpath peſant réduit auſſi en poudre, dans un autre creuſet; les ayant placés dans le fourneau bien couvert, je les garnis de charbon juſqu'au haut, & ayant mis le feu, je le laiſſai aller. Le lendemain, je pris mes trois creuſets, & je trouvai que le ſpath pur n'avoit éprouvé aucun changement, comme celui qui avoit été pouſſé à la chaleur de ma forge; que celui qui avoit été mêlé avec le ſel alkali fixe étoit entré en fuſion, ainſi que celui qui avoit été

mêlé avec la poudre de charbon. Ayant commencé par casser le creuset du premier mêlange, j'enlevai, du mieux que je pus, la matière qui étoit blanche; l'ayant réduite en poudre, je la délayai dans l'eau chaude, je filtrai, & j'obtins une liqueur qui sentoit un peu le foie de soufre, & qui précipitoit la dissolution de vitriol en noir, mais qui n'étoit pas assez chargée de soufre pour être rendue sensible au moyen d'un acide. La matière qui avoit été fondue avec la poudre de charbon, sentoit très-fortement le foie de soufre; ou, pour mieux dire, c'étoit un foie de soufre très-décidé. Je le délayai cependant dans l'eau comme le précédent, & cette eau se trouva si chargée de foie de soufre, qu'elle me donna lieu de voir un phénomène que je n'avois jamais vu; c'est qu'il se forma dans le vase qui la contenoit une très-grande quantité de crystaux blancs, disposés précisément comme le sel sédatif. Malgré cette configuration singulière, je crus d'abord qu'ils étoient des crystaux de tartre vitriolé: mais ayant versé de l'eau dessus, je les vis se dissoudre très-facilement; & y ayant versé un acide, il s'en précipita beaucoup de soufre: d'où je conclus que ces crystaux étoient dus au foie de soufre lui-même crystallisé. Ce qui m'étonna encore étoit de voir que, quoique ce foie de soufre eût été fait avec l'alkali fixe & la poudre de charbon, il n'étoit pas plus coloré pour cela.

On voit donc par cet examen que je devois être fort embarrassé pour expliquer la nature & la composition de mon spath pesant. A ne suivre que ces résultats, & les idées communes de la Chymie, j'avois plus lieu de croire que mon spath pesant contenoit l'acide vitriolique pur, que cet acide sous forme de soufre. Je n'avois pour contrebalancer cette idée, que les foibles marques de foie de soufre que j'avois observées dans le mêlange fondu de ma matière avec l'alkali fixe; encore pouvois-je les attribuer au phlogistique qui avoit pu s'introduire dans le creuset, & se combiner avec l'acide vitriolique contenu dans mon spath. Mais en considérant ainsi mon spath comme n'étant qu'une sorte de gyps, je ne trouvai plus rien qui satisfît mon esprit; car quel rapport y a-t-il d'ailleurs entre notre spath & du gyps? Pas le moindre. Nous l'avons vu assez, & il est inutile de répéter le résultat de nos expériences.

5°. Enfin, ne sachant trop de quel côté me tourner pour développer ce mystère, il me vint en pensée d'exposer de mon spath en calcination sous la moufle d'un fourneau de coupelle: j'allumai en conséquence un de ces fourneaux; & lorsque la moufle commença à rougir, j'y introduisis deux gros de mon spath pesant dans un têt bien sec & bien net. Je n'eus pas lieu de me repentir de mon essai; car dès que la moufle fut d'un rouge blanc, je vis que la surface de ma matière changeoit de forme; que ses petites parties crystallisées deve-

noient farineuses; & lorsque la matière eut éprouvé ce grand feu l'espace d'une demi-heure, elle commença à se pelotonner. Alors, je compris qu'il se faisoit réellement quelque changement dans la constitution de ma matière ; j'en fus encore plus convaincu, lorsque l'ayant remuée avec un crochet, je sentis quelques vapeurs de soufre s'en élever. Je tins en cet état ma matière pendant plus de deux heures; après quoi je laissai éteindre le feu. Je trouvai qu'elle étoit diminuée de plus de la moitié, & qu'elle faisoit effervescence avec les acides. C'est donc à l'accès libre de l'air que je devois attribuer ce changement, & la différence qui se trouvoit entre cette sorte de calcination, & celle que j'avois fait subir à ma matière dans un creuset fermé. D'après cet essai, pouvois-je encore la regarder comme un gyps? Cela n'étoit pas possible; car aucune de ces matières auroit-elle pu perdre son acide à ce degré de chaleur? Non sans doute, & il n'y a même pas d'exemple qu'aucune de ces matières ait perdu de son acide par le plus grand feu possible, sans le concours d'une matière phlogistique; car on sait que les gyps se fondent en conservant leur acide. Ainsi, il falloit nécessairement conclure de mon expérience, que l'acide vitriolique étoit uni réellement dans mon spath pesant avec le principe inflammable ; qu'il y étoit comme soufre, ou au moins comme esprit volatil sulfureux. Je ne crois pas que les Chymistes trouvent ma conclusion déplacée; mais après tout, c'est ici le premier pas vers une vérité nouvelle, & qu'on n'avoit pas même soupçonnée avant moi. Il est bien vrai que Lemery, en parlant de la pierre de Bologne, y admet du soufre; mais comme cet Auteur n'avoit pas une idée juste du soufre, on ne peut pas compter sur ce qu'il dit.

Comme c'est ici le Journal de mon laboratoire, je rapporte le tout sans déguisement, & tel que les choses se sont passées.

On pourroit encore conclure de cette expérience, que la terre calcaire n'y est pas en plus grande proportion que le soufre : au contraire, on a vu que le poids de la matière étoit diminué de plus de la moitié par cette calcination; & nous allons voir encore, comme une chose très-singulière, que cette terre n'étoit pas libre entièrement ; qu'il y avoit encore en elle une partie de spath non-décomposée : & comme j'avois eu une occasion très-favorable de confirmer que notre terre étoit calcaire, je ne voulus pas la laisser inutile.

6°. L'ayant délayée dans de l'eau, je versai dessus de l'acide nitreux tant qu'il ne se fit plus d'effervescence. Il n'en fut dissout guères plus de la moitié. Ayant filtré cette dissolution, je versai dessus de l'acide vitriolique; il s'y forma aussi-tôt un précipité blanc très-abondant, que je ne pouvois méconnoître pour de la sélénite.

Il y a lieu de croire que si j'avois répété plusieurs fois cette manière

de calciner ma matière, je ferois parvenu à la décompofer entièrement, & la réduire à l'état d'une fimple terre calcaire.

EXAMEN

D'une forte de Pierre fpathique inconnue, obfervée en 1775 à Sainte-Marie-aux-Mines;

Par le même.

J'AI eu occafion de dire plufieurs fois que Sainte-Marie-aux-Mines étoit le lieu où il fe trouvoit le plus de variétés en minéraux, & même inconnus ailleurs. Un jour M. Beyfer, Miniftre de la Paroiffe Luthérienne de Sainte-Marie-aux-Mines, qui s'occupe très-utilement de la minéralogie, me préfenta plufieurs morceaux d'une fubftance minérale particulière, qu'il avoit ramaffée dans une vallée. Comme cette matière me parut avoir un caractère particulier, je la mis au rang de celles qui étoient deftinées à être examinées, lorfque je ferois de retour à Paris.

Cette matière eft blanche dans fon intérieur, & tachée de parties ferrugineufes à fon extérieur. Elle eft dure, folide & fort compacte, à ce point, qu'elle ne fe brife que difficilement. Ses parties font très-rudes au toucher, & elle fait très-fenfiblement feu avec le briquet. Toutes fes parties font fpathiques, & même affez brillantes; elle a quelqu'apparence par-là de la pierre-à-chaux primitive. Quelques recherches que j'aie pu faire, je n'ai pu trouver aucun Auteur qui en ait fait mention, ou je ne l'ai pas fu reconnoître. Il eft bon de dire que M. Beyfer foupçonnoit que cette pierre étoit une efpèce de zéolite.

1°. C'eft peut-être la première fois qu'on a vu une matière qui, en même tems, fait feu avec le briquet, & fe diffout avec effervefcence dans les acides; & c'eft ce que je reconnus avec furprife dans ma matière. Après en avoir pulvérifé une certaine quantité, je la mis dans un matras, & je verfai deffus de l'acide vitriolique. L'effervefcence fut vive d'abord, mais elle fe ralentit en très-peu de tems; ce qui me fit comprendre qu'il y avoit peu de matière foluble dans cette pierre. Je fis chauffer fortement ce mêlange fur le bain de fable, & l'action de l'acide fut plus vive; ce qui me fit croire qu'il y avoit une union intime entre les principes de cette pierre.

Le lendemain, j'étendis ce mêlange avec un peu d'eau chaude; je filtrai,

filtrai, & j'obtins une liqueur neutre, salée & vitriolique, qui, évaporée dans une capsule, me donna des cryſtaux qui me parurent être de sel d'Epsom, unis à une portion de vitriol : pour m'en assurer, j'étendis la liqueur restante dans de l'eau, ainsi que ces cryſtaux ; je mis, sur une partie de cette liqueur, de la noix de galle, qui la noircit très-sensiblement, & sur l'autre, de la lessive saturée de la matière colorante du bleu de Prusse. Le précipité, qui se forma, me fit voir que le fer étoit très-abondant dans cette pierre. Ayant filtré, j'eus une liqueur rousse, qui me donna des cryſtaux, parmi lesquels je reconnus pareillement du sel d'Epsom.

2°. Mais, pour mieux m'assurer de la nature de cette terre, je pris une nouvelle quantité de ma pierre, aussi réduite en poudre ; je versai dessus de l'acide nitreux ; je ne poussai pas trop vivement à la chaleur ce mêlange, dans la crainte d'obliger l'acide à dissoudre aussi le fer, ce que je devois éviter très-soigneusement, pour n'avoir en dissolution que la terre seule. C'est pour cela aussi que je ne mis que très-peu d'acide sur une grande quantité de cette pierre. En effet, j'eus une dissolution assez claire. Après l'avoir filtrée, je versai dessus de l'acide vitriolique : mais il ne s'y fit point de précipité ; ce qui pourtant n'auroit pas manqué d'arriver, si la terre, dont je cherchois à connoître la nature, avoit été une terre calcaire ordinaire. D'après ce second essai, je ne doutai pas que la terre dissoluble, qui étoit contenue dans cette pierre, ne fût la même que celle qui sert de base au sel d'Epsom. Mais, pour porter la démonstration jusqu'à la dernière évidence, je précipitai entièrement la terre tenue en dissolution par l'acide nitreux, au moyen de l'alkali fixe dissous : je ramassai soigneusement cette terre sur un filtre ; je l'édulcorai plusieurs fois avec de l'eau, & la fis sécher : après cela, je la fis dissoudre dans de l'acide vitriolique ; j'évaporai cette dissolution, & j'en obtins de beaux cryſtaux de sel d'Epsom.

Voilà deux principes constitutifs de notre pierre découverts, le fer & la terre de magnésie ou base du sel d'Epsom.

3°. Il me restoit encore à découvrir la nature de la partie terreuse non soluble, qui étoit restée en résidu après mes dissolutions. Je pris en conséquence une nouvelle quantité de ma pierre : je l'épuisai, au moyen de l'acide vitriolique, de tout ce qu'elle pouvoit contenir de terre dissoluble & de fer. J'édulcorai le résidu, que je trouvai diminué de la moitié du poids de la matière que j'avois employée ; & je le mêlai avec partie égale d'alkali fixe : je fis fondre ce mêlange dans un creuset devant la tuyère de mon soufflet, & j'obtins un verre, qui, par sa transparence, m'apprenoit qu'il étoit dû à la terre quartzeuse. D'ailleurs, je dois dire que cette terre en avoit toutes les apparences ; sa

pesanteur, son éclat brillant la faisoient assez connoître pour ce qu'elle étoit.

4°. Mais pour mieux connoître la quantité de fer contenue dans cette pierre, j'en pris un morceau très-blanc; je le mis dans un creuset, que je couvris : l'ayant placé devant la tuyère de mon soufflet, je le chauffai fortement; & après un quart d'heure, je le trouvai aussi foncé qu'un morceau de mine de fer. Il étoit gercé & diminué considérablement; & vraisemblablement il se seroit fondu, si je l'avois poussé plus fortement au feu.

Je crois donc pouvoir conclure, d'après ces essais, que notre pierre est composée de terre base du sel d'Epsom, de quartz & de fer, unis & combinés réellement ensemble.

EXAMEN

D'une sorte de Spath tufacée observée par M. GUETTARD dans un banc d'argille;

Par le même.

CETTE matière, d'une couleur grisâtre & un peu ochracée, étoit crystallisée en lames exhaussées les unes sur les autres, ou en crête de coq. Elle étoit raboteuse, granuleuse & comme sableuse : mais quand on la rompoit, on voyoit, dans son intérieur, des parties crystallisées plus fines, plus transparentes & plus brillantes que celles de son extérieur; celles-ci, en un mot, sembloient être plus homogènes, & être un vrai spath calcaire. Comme il étoit très-extraordinaire à M. Guettard, qu'une matière de cette nature se trouvât dans les argilles, il m'engagea à l'examiner chymiquement.

1°. J'en pris deux gros réduits en poudre, que je mis dans une cucurbite de verre; je versai dessus de l'acide nitreux, & il s'y produisit aussi-tôt une effervescence très-considérable, & telle qu'une matière entièrement calcaire. Je continuai de verser dessus de l'acide nitreux, tant que la dissolution continua; après quoi, je versai le tout sur un filtre, & édulcorai bien le résidu qui resta dessus, avec de l'eau chaude, & le laissai se sécher.

2°. Je pris une partie de la liqueur qui étoit filtrée; & pour reconnoître si la terre, qui étoit en dissolution, étoit la véritable terre calcaire, je versai dessus de l'acide vitriolique : il s'y forma, peu-à-peu,

des cryſtaux de ſélé[illegible], [illegible], ſe précipitèrent dans le fond du vaiſſeau, y formèrent un précipité blanc très-conſidérable.

3°. Mais pour m'aſſurer qu'il n'y avoit pas d'autre terre en diſſolution que la véritable terre calcaire, je précipitai, au moyen d'un alkali fixe bien pur, tout ce qui voulut ſe précipiter de l'autre partie de ma liqueur ; & ayant bien édulcoré le précipité ſur un filtre, je le fis ſécher & le fis enſuite diſſoudre dans de l'acide vitriolique, étendu dans de l'eau. Il s'y forma tout de ſuite un magma blanc de ſélénite. Je paſſai deſſus un peu d'eau chaude, & je filtrai. J'eſpérois, par ce moyen, d'enlever de cette diſſolution tout ce qui ne ſeroit pas ſélénite ; par exemple, s'il y avoit eu du ſel d'Epſom, le peu d'eau que je paſſai deſſus auroit été ſuffiſante pour le diſſoudre, & non la ſélénite. Dans cette idée, je filtrai de nouveau ; & la liqueur, qui paſſa, fut miſe en évaporation : mais il ne reſta rien dans le vaiſſeau qu'un enduit ſéléniteque. Aſſuré par-là que la terre de ma matière étoit la terre calcaire ordinaire, il ne me reſtoit plus qu'à ſavoir ſi elle n'étoit pas mêlée avec quelqu'autre matière, dans cette eſpèce de tuf. Pour m'en aſſurer, je devois examiner le réſidu que j'ai dit être reſté ſur mon filtre. Je le pris, & le trouvai de couleur de tabac : il peſoit un demi-gros ; ce qui faiſoit voir qu'il n'y avoit qu'un gros & demi de terre calcaire qui s'étoit diſſoute, & que ma matière tenoit trois parties de terre calcaire dans ſa compoſition. A en juger par la couleur ſeulement, ce réſidu devoit être ferrugineux ; mais il étoit compoſé, pour la plus grande partie, de ſable, ou de parties quartzeuſes, reconnoiſſables aiſément par le tact.

J'avois donc raiſon de dire à M. Guettard, d'après le premier coup-d'œil, que cette matière étoit une eſpèce de tuf ſpathique. J'appelle tuf, comme M. Cronſtedt, toute concrétion de terre calcaire & de parties ſableuſes. Je m'explique : je dis concrétion, & non combinaiſon ; car les concrétions ne ſont que des aglomérations ou mélanges de parties différentes conſolidées enſemble ; au lieu que les combinaiſons ſont des corps où les principes ſont réellement combinés, de manière qu'ils forment des tous homogènes, comme nous en avons donné un exemple précédemment : mais pour établir encore une grande diſtinction entre des matières ſi différentes, nous pouvons dire que les tufs ou concrétions calcaires ſont décompoſables au moyen des lavages ſeuls ; c'eſt-à-dire, que leurs parties ſableuſes ſe ſéparent de la terre calcaire pendant les lotions, comme le démontre M. Margraff dans ſon ſavant Mémoire ſur l'Oſtéocole de la Marche ; au lieu qu'il ſeroit impoſſible de décompoſer, de cette manière, la matière dont nous avons parlé précédemment, & d'en rien ſéparer qui pût ſe diſtinguer en quoi que ce ſoit.

A l'égard de ce qu'on peut trouver de ſingulier, que cette matière alkaline ſe ſoit trouvée dans de l'argille, je réponds qu'il n'eſt pas plus étonnant qu'il ſe forme des concrétions calcaires dans les argilles, qu'il l'eſt de voir qu'il ſe forme des matières argilleuſes dans des bancs de terre calcaire, comme on en a la preuve en pluſieurs endroits.

EXAMEN

DE LA ZÉOLITE;

Par le même.

TOUS les Minéralogiſtes ſavent aujourd'hui que cette ſorte de pierre appartient à un nouveau genre, que M. Cronſtedt a découvert. On trouve le détail des recherches qu'il a faites ſur cette ſubſtance, dans le Recueil des Mémoires de l'Académie Royale de Suède, page 430, Tome IIe, auſſi-bien que dans ſa Minéralogie. On y voit que les expériences, que M. Cronſtedt a miſes en uſage ſur cette pierre, ont été ſuffiſantes pour faire connoître ce genre, mais qu'elles ne l'ont pas été pour découvrir ſes principes conſtituants; & c'eſt pourtant ce qui auroit dû paroître le plus néceſſaire à M. Cronſtedt, pour enclaſſer avec juſteſſe ce nouveau minéral : mais il faut convenir que les voies qu'il prenoit, étoient peu propres à y parvenir. Il réſulte des expériences de M. Cronſtedt, que la zéolite ſe fond d'elle-même aſſez facilement en un verre blanchâtre, & qu'elle ſe fond, avec la plus grande facilité, avec le borax & les ſels alkalis.

Quoique mon but ne doit être ici que de rechercher la nature & la compoſition des corps, je voulus voir ſi ce que dit M. Cronſtedt, touchant la fuſibilité de cette ſorte de pierre, étoit fondé. En ayant expoſé en poudre dans un creuſet devant la tuyère de mon ſoufflet, j'ai trouvé, après une demi-heure d'un grand feu, que les parties, qui touchoient au fond du creuſet, étoient entrées en vitrification.

La zéolite, dont je me ſuis ſervi pour cette expérience, ainſi que pour toutes celles dont je vais rendre compte, venoit d'Iſlande; elle étoit d'un beau blanc, demi-tranſparente, & compoſée de fibres ou rayons très-ſerrés les uns contre les autres : les rayons ou fibres étoient diſtribués en pluſieurs faiſceaux ou paquets, & ſe divergeoient d'un point commun à-peu-près comme certains chœrls; mais en général cette pierre étoit beaucoup plus dure, & même plus que ne le dit M. Cronſtedt, qui la compare, pour la dureté, avec les ſpaths calcaires.

Quelque tems après que M. Cronstedt eut examiné cette sorte de pierre, M. Suab découvrit une autre sorte de pierre rougeâtre dans les mines d'Adelfors, qu'il reconnut, d'après plusieurs expériences, être de même nature que celle que M. Cronstedt avoit nommée zéolite. Mais il porta plus loin ses recherches sur cette pierre ; il remarqua qu'un de ses principaux caractères étoit de former une gelée avec les acides. Ce caractère a servi depuis comme de pierre de touche, pour reconnoître les pierres qui appartiennent à ce genre. M. Cronstedt lui-même fit usage de l'observation de M. Suab, & reconnut, dans ses zéolites, la même propriété ; ce qui l'aida beaucoup à caractériser, dans sa Minéralogie, le nouveau genre de pierre qu'il vouloit établir. Mais quelle est la cause de cet effet ? M. Suab, qui avoit beaucoup de sagacité & de jugement, & qui appuyoit tout ce qu'il disoit par beaucoup d'expériences, soupçonna aussi-tôt qu'il étoit dû à la même cause qui fait que, lorsqu'on verse un acide sur un verre trop chargé de sel alkali, il est décomposé & réduit en gelée par la partie quartzeuse, qui, très-divisée, reste suspendue & unie intimément avec les parties de l'eau : ce qui est la même chose que lorsqu'on verse un acide sur la liqueur de cailloux. M. Suab pouvoit donc soupçonner, avec fondement, que sa pierre, ainsi que celle que M. Cronstedt avoit nommée zéolite, étoit composée d'une partie quartzeuse : mais il ne paroît pas que M. Suab ait profité de cette comparaison, pour se former cette idée ; au contraire, oubliant son principal sujet, il continue ses recherches sur les verres, & fait plusieurs essais pour en obtenir qui soient capables de se réduire en gelée au moyen d'un acide. Rien cependant ne paroissoit plus simple que de suivre ces indications, pour découvrir les principes de cette pierre, & on ne peut assez s'étonner que M. Suab ne l'ait pas fait ; il falloit au moins savoir ce qu'étoit devenu cet acide, qui avoit formé une gelée avec la pierre. Il n'y avoit pas d'apparence qu'il fût resté dans la gelée même ; ce ne pouvoit être qu'en se combinant avec un corps qu'il avoit dégagé, ce qui formoit la gelée. C'est en suivant cette idée que je devois examiner cette pierre; & c'est par-là aussi que je suis parvenu, avec la plus grande facilité, à découvrir ses principes.

1°. Je commençai par mettre un gros de cette pierre, réduite en poudre, dans une petite cucurbite de verre ; je versai dessus de l'acide vitriolique un peu aqueux. Cet acide manifesta presque d'abord son action sur cette matiere ; il l'échauffa considérablement, & la pénétra, en y produisant un petit mouvement d'effervescence sourd : mais il ne forma pas de gelée, comme je m'y attendois. La matière demeura ensuite assez tranquille, ce qui me fit penser que l'acide n'agissoit que foiblement dessus. Alors, je la portai sur un bain du sable ; &

lorſqu'elle fut fortement chauffée, je la retirai pour l'examiner, & la trouvai coagulée en une gelée griſe & à demi tranſparente. Je délayai cette gelée dans ſuffiſante quantité d'eau, & la jettai ſur un filtre. Malgré cette précaution, la liqueur fut très-long-tems à paſſer; c'étoit une preuve qu'elle n'étoit pas entièrement ſéparée de la matière en gelée : en effet, je vis après qu'elle en contenoit une partie, qui ſe ſépara d'elle-même, lorſque je la fis évaporer. Je fais cette remarque pour faire voir qu'il y a une parfaite analogie entre ma matière & celle qu'on obtient de la liqueur de cailloux.

2°. La liqueur, évaporée entièrement, me donna un ſel que je ne pus méconnoître pour de l'alun, à la forme & au goût. Voilà donc une preuve que la terre, que l'acide avoit diſſoute en formant la gelée, étoit la baſe de l'alun. Mais, craignant de n'avoir pas diſſous entièrement tout qu'il y avoit de cette terre, je remis mon réſidu, reſté ſur le filtre, dans la cucurbite, & verſai deſſus quelque peu d'huile de vitriol avec un peu d'eau; je plaçai de nouveau ce vaiſſeau ſur le bain de ſable, & le fis chauffer fortement, eſpérant que par ce moyen je parviendrois à décompoſer entièrement cette portion de ma pierre. Je ne me trompois pas; car ayant délayé ma matière avec ſuffiſante quantité d'eau, & ayant bien édulcoré ce qui étoit reſté ſur mon filtre, je trouvai que j'avois encore diſſous une petite portion de terre baſe de l'alun; car, en ſaturant l'excédent de cette liqueur avec de l'alkali fixe, j'obtins une petite quantité de cryſtaux d'alun. Cette ſeconde expérience m'apprenoit en même tems qu'il n'y avoit pas d'autre terre diſſoluble dans ma matière.

3°. Je devois donc, d'après cela, tourner toutes mes vues vers la terre qui étoit reſtée ſur le filtre, & chercher à reconnoître ſa nature. Je n'eus pas beaucoup de peine à la reconnoître pour être de la terre quartzeuſe; ſa forme de colle, & ſa difficulté à ſe deſſécher entièrement, m'apprenoient ſuffiſamment qu'elle étoit la même que celle qu'on précipite de la liqueur de cailloux. La choſe me parut ſi évidente, que je ne crus pas néceſſaire de l'eſſayer par la fuſion avec l'alkali fixe. Il ne s'agiſſoit plus que de ſavoir ſon poids au juſte; car c'étoit d'après lui que je devois ſavoir les proportions reſpectives des deux terres qui compoſoient la zéolite. Ayant ramaſſé très-exactement toute cette terre, quoique très-sèche, elle ſe trouva néanmoins peſer un gros, le même poids de la matière que j'avois employée. Je ne devois pas en être ſurpris, ſachant bien qu'il eſt de l'eſſence de la terre quartzeuſe de retenir opiniâtrément une grande quantité d'eau : en ſe deſſéchant, ma terre étoit à-demi-tranſparente; & c'eſt là, comme on ſait, un autre caractère de cette terre. L'ayant donc réduite en poudre, je l'expoſai, ſur un têt, dans la moufle d'un fourneau de coupelle, chauffé pen-

dant deux heures ; après quoi je la trouvai diminuée de la moitié : elle ne pesoit plus qu'un demi-gros.

C'étoit donc la preuve que j'avois dissous un demi-gros de la terre base du sel d'Epsom ; qu'ainsi ma zéolite étoit un composé de partie égale de terre quartzeuse, & de terre base d'alun.

4°. Quoique je fusse très-certain de tout ce que je viens de dire, je jugeai à propos de répéter ces expériences, en me servant de l'acide nitreux. A cet effet, je pris encore un gros de ma zéolite réduite en poudre fine ; je la mis dans une petite cucurbite de verre, & je versai dessus de l'acide nitreux, assez pour la baigner. Je vis avec plaisir que, dans l'instant, cet acide la pénétra, & que le tout ne forma plus qu'une gelée transparente & tremblante. Je reconnus par-là que cet acide agissoit bien plus promptement sur la zéolite que l'acide vitriolique ; & que c'étoit, comme l'a remarqué M. Suab, son véritable dissolvant. On voit par-là que c'est le contraire de ce qui arrive au chœrl ; car nous avons observé que l'acide vitriolique a beaucoup plus d'action sur lui que l'acide nitreux. Je ne crus pas qu'il fût nécessaire de faire chauffer mon mêlange ; je le délayai dans de l'eau chaude, & le versai sur un filtre. La liqueur passa beaucoup plus promptement que celle qui résulte de l'acide vitriolique ; & je vis qu'elle ne contenoit pas, comme cette dernière, des parties gélatineuses. Ayant ramassé ce précipité après qu'il fut sec, je le mis, dans un têt, sous la moufle d'un fourneau de coupelle chauffé, & l'y laissai perdre son humidité entièrement : je le pesai ensuite, & je trouvai qu'il étoit juste du poids d'un demi-gros ; j'eus par-là une nouvelle preuve que ma zéolite étoit véritablement composée comme je viens de dire, c'est-à-dire, de partie égale de terre argilleuse & de quartz.

OBSERVATION

Sur une Mine d'Argent vitreuse noire, trouvée à Allemont en Dauphiné;

Par le même.

CETTE mine est noirâtre & d'un gris noirâtre, terne & terreuse. Quand on la racle avec un couteau, on voit qu'elle ne prend qu'un très-mauvais poli ; elle se met en poudre plutôt que de s'applatir sous le marteau, comme la véritable mine d'argent vitreuse. Enfin, on dis-

tingue très-souvent, sur cette mine, des fleurs de cobalt; ce qui paroît tout-à-fait extraordinaire, parce que ces fleurs décèlent un être de plus dans cette mine: c'est, d'ailleurs, le caractère de toutes les mines, qui se trouvent dans cette exploitation, de se trouver unies plus ou moins avec du cobalt. La roideur ou l'aigreur dont elle est, fait aussi connoître qu'elle tient de l'arsenic; mais ce qui se trouve de plus curieux dans cette mine, sont des parties d'argent vierge, qu'on y voit très-communement. Cet argent vierge y est en branches ramifiées ou en parcelles applaties; plus souvent encore, on y voit comme de petites mouchetures d'argent vierge.

Cette mine, exposée dans la moufle d'un fourneau de coupelle chauffé, exhale beaucoup de vapeurs arsenicales & sulfureuses. Lorsqu'elle est réduite entièrement en chaux, elle donne, étant fondue avec du flux noir, un régule composé d'argent, de cobalt, & d'un peu de fer.

J'ai pris un quintal de cette mine, que j'ai scorifié, en la manière accoutumée, avec du plomb; j'en ai obtenu un bouton du poids de 18 livres. Le bouton d'argent, obtenu par la fonte, fut de 24 livres; &, passé par la coupelle, il ne fut plus que de 18 livres: ce qui est la preuve que cet argent étoit allié de 6 livres de parties étrangères, & ces parties métalliques étoient le cobalt & le fer. Il faut croire que tout le déchet, qui, comme on voit, est très-considérable, étoit dû à l'arsenic, au soufre & à la partie terreuse, qui y est très-sensible & très-considérable. Cette terre est visiblement de nature argilleuse, comme sont toutes les gangues terreuses des mines.

Aucun Auteur, que je sache, n'a fait mention d'une pareille mine: & ce qu'il y a encore de plus extraordinaire, c'est qu'on ait trouvé plusieurs morceaux d'une mine d'argent vitreuse, noirâtre & cobaltisée, à Salfeld, qui a beaucoup de rapport avec celle-ci; mais elle est beaucoup moins riche en argent, & plus terreuse.

OBSERVATION

Sur une Mine d'Argent vitreuse arsenicale;

Par le même.

PEU de tems après avoir reçu les échantillons de la mine dont je viens de parler, j'en reçus d'une autre sorte non moins remarquables, en ce qu'ils étoient d'un beau gris de fer brillant & métallique, se laissant

ſant briſer facilement, & racler avec le couteau. J'étois bien éloigné de la prendre d'abord pour une mine d'argent vitreuſe : je ne la prenois que pour une mine d'argent griſe ordinaire ; & peut-être ſerois-je reſté dans cette opinion, ſi un heureux haſard ne m'eût déterminé à l'eſſayer.

J'en pris un quintal, poids d'eſſai, que je mis dans un têt ſous la mouſle d'un fourneau de coupelle. A peine eut-elle éprouvé les premiers degrés de la chaleur, qu'elle jetta beaucoup de vapeurs arſenicales & ſulfureuſes. Lorſqu'elle fut entiérement grillée, je la ſcorifiai avec une ſuffiſante quantité de plomb d'eſſai ; je coupellai le plomb d'œuvre qui en provint, & j'eus un bouton qui peſa 60 livres.

Nous croyons donc que cette mine mérite d'être diſtinguée de la mine d'argent vitreuſe ordinaire ; que celle-ci, étant compoſée d'un être de plus, de l'arſenic, mérite de faire une eſpèce particulière ſous le titre de mine d'argent vitreuſe arſenicale. Le ſoufre, l'arſenic, & peut-être une portion de cobolt, qui s'eſt montrée conſtamment dans toutes les mines de cette exploitation, font qu'elle donne moins d'argent que la mine d'argent vitreuſe ordinaire, ces matières en tenant la place. Le fer peut auſſi en faire partie, puiſqu'il ſemble être un principe général de toutes les mines : ce qui ſuit va en faire la preuve.

OBSERVATION

Sur l'exiſtence du fer dans la Mine d'Argent vitreuſe ordinaire ;

Par le même.

M. VALLERIUS, dans les volumes de l'Académie Royale des Sciences de Suède, pour l'année 1754, fait mention d'un fait aſſez curieux pour avoir mérité l'attention de pluſieurs Minéralogiſtes. Il dit que la mine d'argent vitreuſe, expoſée à une chaleur douce, ſe convertit en argent en filet, & ſemblable à celui qui eſt vierge. Après avoir lu ce paſſage, je pris un morceau de mine d'argent vitreuſe ordinaire, c'eſt-à-dire, flexible, qui étoit très-pure ; je le plaçai dans un têt ſous la mouſle d'un fourneau de coupelle, chauffé médiocrement. Je vis que ce morceau devenoit blanc ; peu-à-peu j'augmentai la chaleur, & je le retirai de la mouſle au bout d'une demi heure. Alors,

ce morceau ne me parut être que de l'argent pur : mais il étoit d'un blanc mat & farineux ; il n'avoit pas le brillant métallique de l'argent fondu ; il étoit en forme de petit filet, ou comme un tissu de cheveux ; & il n'étoit nullement végété ni augmenté en volume, comme le prétend Vallerius. Comme c'étoit-là une belle occasion de savoir si la mine d'argent vitreuse ne contenoit pas quelques parties ferrugineuses, métal soupçonné avec raison dans toutes les mines, je pris 24 livres, poids d'essai, de cet argent, & le mis sur une coupelle, chauffée suffisamment. Lorsque cet argent fut prêt à fondre, je portai dessus deux quintaux de plomb ; je le coupellai, & il me resta un bouton d'argent fin du poids de 23 livres 12 onces, ce qui fait un déchet de 4 onces. A quelle substance pouvoit-il être dû, ce déchet, si ce n'est au fer ?

L'argent vierge lui-même n'est point exempt de ce métal ; nous avons vu aussi, dans différentes occasions, que les autres métaux vierges ne sont point exempts de fer. L'arsenic vierge laisse une quantité assez considérable de fer après sa déflagration.

RECHERCHES

Sur la nature de l'Asbeste ;

Par le même.

C'EST une de ces matières au sujet desquelles l'on est resté dans la plus grande ignorance, quant à la composition ou les principes qui la compose. Il ne faut compter pour rien ce qu'en dit Vallerius, ainsi que son Copiste. M. Vallerius croyoit, sans fondement, que l'asbeste étoit de nature argilleuse ; que par conséquent il se durcissoit au feu, comme toutes les pierres de ce genre. M. Pott relève cette erreur dans la continuation de sa Lithogéognosie, page 182, & fait voir que bien loin que l'asbeste se resserre dans le feu, il s'y désunit au contraire, & y devient plus friable. Mais M. Pott ne va pas plus loin dans l'examen des principes qui composent cette matière singulière ; il promet, à la fin de cet article, un examen plus approfondi de l'asbeste, & je crois qu'il n'a pas tenu parole, car j'ai cherché inutilement dans ses Œuvres cet examen. Cependant, dans le passage que nous venons de citer, on remarque que M. Pott entrevoit déja du fer dans l'asbeste ; car il dit que dans la calcination, il devient jaune. Ce passage me donna occasion de commencer par-là mon examen.

1°. En ayant mis un morceau en calcination, je vis en effet qu'il devint jaunâtre & plus friable. Mais avant de passer outre dans mes recherches sur cette substance, il est bon de faire observer que M. Cronstedt avoit fait une sorte d'examen de l'asbeste, d'où il avoit conclu qu'il étoit composé d'une terre particulière & inconnue; mais il y avoit, comme M. Pott, entrevu le fer. Tous les Auteurs avouent d'ailleurs qu'il est inattaquable par les acides.

L'asbeste, que j'ai employé dans mes expériences, est celui qui est connu, dans le commerce, sous le nom d'alun de plume. Il étoit d'un blanc tirant un peu sur le verd; ses fibres étoient roides, inflexibles, posées sur une base un peu plus dure & compacte, mais composée de fibres confondues ensemble, de sorte qu'il formoit une pierre assez pesante.

2°. Je pris ensuite 2 gros d'asbeste bien pur; l'ayant pulvérisé, je le mis dans un petit matras : je versai dessus de l'acide vitriolique aqueux; je posai ce vaisseau sur un bain de sable, & l'y fis chauffer fortement pendant l'espace de six heures : au bout de ce tems, je trouvai la liqueur fort acide, mais chargée cependant de quelque matière; car l'ayant saturée avec de l'alkali fixe, il s'y forma un précipité d'un blanc verdâtre. Cette couleur m'y faisant soupçonner du fer, j'essayai une partie de cette dissolution, que j'avois réservée, avec quelques gouttes de la liqueur du bleu de-Prusse, & dans l'instant j'eus un précipité bleu très-intense; ce qui me fit voir qu'il y avoit beaucoup de fer dans cette matière.

3°. Je versai sur un filtre tout ce que j'avois précipité; & lorsque ce précipité fut sec, je le ramassai & le mis de nouveau à dissoudre dans suffisante quantité d'acide vitriolique aqueux. Mon intention étoit d'enlever par-là ce qu'il y avoit de terre, autre que la base du fer, dans ce précipité, & de reconnoître sa nature, par le sel qui en résulteroit : car je croyois fermement que ce précipité n'étoit pas entièrement dû à la chaux de fer; qu'il y avoit aussi une terre dissoluble; & qu'à plus forte raison, elle devoit se dissoudre dans cette occasion : mais je fus fort étonné, quand je vis que cet acide ne l'attaquoit pas plus que l'asbeste même. Je fis chauffer fortement ce mêlange; & quoique j'eusse augmenté la quantité de l'acide, je ne pus jamais parvenir à le dissoudre entièrement; il en resta plus d'un tiers qui ne voulut jamais se dissoudre, même avec de l'eau-forte que je versai dessus en grande quantité. Je me persuadai alors que cette portion terreuse étoit absolument indissoluble; mais mon étonnement redoubla encore, en faisant attention qu'ayant été dissoute une fois, elle ne pût pas l'être une seconde. Je la ramassai sur un filtre; & ayant passé plusieurs fois de

l'eau deſſus, je la laiſſai ſe deſſécher. Elle étoit blanche comme de la neige.

4°. Cependant j'examinai la liqueur que j'avois décantée de deſſus cette terre non-ſoluble, & je trouvai qu'elle étoit ſi peu ſaturée, que je ne pouvois pas eſpérer d'en obtenir quelque choſe par l'évaporation; c'eſt pourquoi, je réſolus de l'examiner d'une autre manière. Je ſaturai l'excédent de cet acide, & je trouvai, après cela, que cette liqueur avoit un goût décidément vitriolique ou ferrugineux. Je mis de la noix de galle en poudre dans une partie de cette liqueur; j'eus une liqueur auſſi foncée que de l'encre: & dans l'autre, je verſai de la liqueur fuligineuſe, & elle me donna un précipité de bleu de Pruſſe très-abondant. Tout cela me fit conclure que je n'avois réellement diſſous que la partie ferrugineuſe contenue dans ce précipité. Je me perſuadois auſſi que c'étoit à l'union intime qu'il devoit y avoir entre le fer & cette terre non-ſoluble, que cette dernière s'étoit tenue en diſſolution à la faveur de la grande quantité d'acide que j'y avois mis; quoique nous n'ayons pas d'exemple de cette ſorte d'effet, il m'étoit impoſſible de m'en former une idée différente. D'un autre côté, la difficulté extrême que j'avois eue de faire diſſoudre la partie ferrugineuſe de ma pierre crue, m'apprenoit auſſi combien elle y eſt unie intimément; car le fer, dans toute autre matière, pour ſe diſſoudre dans les acides, n'éprouve pas, à beaucoup près, autant de difficulté.

5°. Mais penſant que l'acide nitreux pourroit agir deſſus plus vigoureuſement que l'acide vitriolique, je réſolus de répéter l'expérience avec deux gros d'asbeſte, en me ſervant de cet acide; mais il en fut à-peu-près de même. J'en obtins pareillement un précipité, dont il n'y eut qu'une partie de diſſoute par le même acide nitreux. Alors, je réſolus d'examiner les réſidus de mon asbeſte employé avec ces acides; je les trouvai auſſi peu changés que la matière crue elle-même. Après les avoir deſſéchés, je trouvai que j'en avois diſſous à-peu-près 18 grains. A chacun, je reconnoiſſois donc que le fer eſt une des parties conſtituantes de l'asbeſte: mais, quelle eſt la terre non-diſſoluble, qui lui eſt unie ſi intimément? voilà la queſtion que je devois me faire naturellement. Rappellons-nous que MM. Pott & Cronſtedt diſent que cette matière ſe fond facilement avec l'alkali fixe. Cette propriété ſemble déceler la terre quartzeuſe dans notre matière: quelle autre terre pourroit être unie ici avec le fer? S'il y avoit eu quelqu'autre terre, il n'eſt pas douteux qu'elle ſe ſeroit diſſoute dans les deux acides que j'ai employés, & que j'aurois obtenu des ſels relatifs à ſon eſpèce.

6°. Pour avoir donc quelque éclairciſſement ſur la nature de cette terre non-diſſoluble dans les acides, je crus devoir eſſayer de faire fondre mes réſidus avec de l'alkali fixe. J'en fis en conſéquence un

mêlange à partie égale. Je le mis dans un creuset que je plaçai devant la tuyère de mon soufflet : mais j'eus beaucoup de peine à le faire entrer en fusion ; au plus grand feu que je pus faire, il se fondit enfin en un verre noirâtre ; preuve encore de l'existence du fer. La difficulté qu'avoit eue cette matière d'entrer en fusion, ne m'éclaircissoit pas du tout sur la nature de la terre que je cherchois à découvrir. Il est vrai que je pensois que la présence du fer pouvoit en avoir été l'obstacle.

7°. Ce fut d'après cette réflexion que j'imaginai que si je pouvois parvenir à phlogistiquer assez le fer qui étoit dans l'asbeste, je pourrois peut-être le dissoudre plus facilement ensuite dans les acides, & en dépouiller la terre que je cherchois à connoître. En conséquence de cette idée, je pris deux gros de ma matière crue ; l'ayant réduite en poudre, je la mêlai avec suffisante quantité d'huile d'olive, pour en faire une pâte liquide. Je plaçai le creuset, qui la contenoit, dans un fourneau ; j'y allumai du charbon, & j'augmentai le feu peu-à-peu, jusqu'à rougir fortement la matière. Alors, je la retirai du feu, je la versai sur une plaque de fer pour la faire refroidir promptement. Je la trouvai beaucoup plus grise qu'auparavant, c'est une preuve que le fer s'étoit véritablement phlogistiqué : mais si la matière avoit été entièrement métallique, il n'est pas douteux qu'elle eût été noire. L'aimant, passé dessus, en enleva quantité de parties de fer. J'aurois pu en séparer beaucoup de cette manière, mais je remarquai que ces parties n'étoient pas pures ; elles étoient jointes à de la terre. Je mis le tout dans un petit matras ; je versai dessus de l'acide vitriolique aqueux. Je fis chauffer fortement le mêlange, mais je vis avec peine que l'acide n'agissoit pas plus sur lui, que sur l'asbeste cru ; par où je perdis l'espérance que j'avois de séparer le fer de la terre propre de l'asbeste. Il ne me restoit donc aucun espoir d'avoir cette terre, qu'en me servant du premier moyen que j'avois mis d'abord en usage ; c'est-à-dire, en dissolvant de l'asbeste, tout ce que je pourrois par les acides, en précipitant ensuite ce qui y seroit tenu en dissolution au moyen de l'alkali fixe, & en redissolvant ce précipité dans les acides. La terre, qui reste comme indissoluble dans cette dernière opération, étoit ma dernière ressource ; & je devois la regarder comme la terre de l'asbeste, sinon parfaitement pure, du moins la plus dépouillée de fer possible. J'ai déja dit plusieurs fois qu'un des moyens de reconnoître si une sorte de terre est de nature quartzeuse, est de la faire entrer en vitrification par l'alkali fixe. Il n'y a en effet que cette terre qui ait cette propriété, du moins au degré de chaleur où elle forme du verre avec l'alkali fixe ; mais comme j'avois trop peu de cette terre pour entreprendre cette opération, & que je ne voulois pas en retirer une plus grande

quantité, parce que cette opération exigeoit une trop grande quantité d'acide, je résolus de l'essayer d'une autre manière.

8°. On sait aussi que, de toutes les terres, la quartzeuse est celle qui se scorifie le plus aisément & le plus promptement avec le plomb, & qu'en un instant elle se vitrifie sous la moufle d'un fourneau de coupelle, chauffé comme pour les essais ordinaires. C'est en me servant de ce moyen, que je résolus de connoître ma terre. L'un de mes fourneaux étant échauffé, j'y plaçai, dans un scorificatoire, cette terre: lorsqu'elle fut bien embrasée, je portai dessus un morceau de plomb; en très-peu de tems, elle fut réduite en un verre jaune. Dois-je dire, d'après cela, que ma terre est de nature quartzeuse: il n'est pas possible d'en porter d'autre jugement; car quelle autre terre pourroit-elle être? Nous avons vu qu'elle ne peut se rapporter à aucune autre, & nous n'en avons pas assez de particularités pour la regarder comme une terre particulière: nous résumerons donc notre examen, en disant que l'asbeste est un composé de terre quartzeuse & de fer, unis d'une manière très-intime.

EXAMEN

D'une sorte d'Arsenic natif, venu des Mines de Quadanalcanal en Espagne;

Par le même.

En 1776, il vint à Paris, de cette exploitation, plusieurs morceaux de mines inconnues. Les Intéressés à cette entreprise m'ayant prié de les examiner, je vis que toutes avoient un caractère arsenical, qui les menoit, comme par degrés, jusqu'à une sorte d'arsenic natif, ou de cet arsenic natif à des mines plus composées. Je m'arrêterai actuellement à cette espèce d'arsenic très-singulier, en ce qu'il est brillant & métallique précisément comme les régules que l'on fait de ce métal avec le fer ou le cuivre, & en ce qu'il ne se ternit pas & ne devient pas noir comme fait l'arsenic natif de Sainte-Marie-aux-Mines. Tous les morceaux que j'ai eus de cet arsenic, étoient en forme d'écailles courbées, appliquées les unes sur les autres, de sorte qu'elles formoient des sphéroïdes ou boutons. Ces boutons se trouvent souvent confondus dans des masses de matières différentes, & parmi les autres espèces de mines caractérisées par l'arsenic. Quand j'ai limé ces boutons, ils

ont gardé le brillant & le poli comme un régule artificiel. Tant de différences ne me permirent pas de douter que l'arſenic ne fût ici allié à quelque ſubſtance métallique, que lui donnoit ce caractère particulier; & on va voir que mes conjectures ne me trompoient pas.

1°. La première expérience que je fis ſur cet arſenic, fut d'en mettre dans un ſcorificatoire ſous la moufle d'un fourneau de coupelle, chauffé. Dès qu'il eût éprouvé un degré de chaleur moyen, il entra en fuſion, & parut brillant & en ſphéroïde comme tous les métaux fondus. Une petite flamme blanchâtre voltigeoit deſſus; il jettoit des vapeurs arſenicales, mais beaucoup moins qu'avant d'être en fuſion. Je verſai cet arſenic, ainſi fondu, ſur une plaque, & il forma un régule brillant & aiguillé en-dedans. On voit par-là, qu'il diffère beaucoup de l'arſenic vierge ordinaire, puiſque celui-ci ne ſe fond point, & qu'il ſe conſomme entièrement en brûlant & en jettant une flamme blanche très-épaiſſe, & laiſſant quelquefois un peu de ſcorie terreuſe & ferrugineuſe. C'eſt ce dont j'ai parlé ſuffiſamment dans ma Diſſertation ſur la Minéraliſation.

2°. Je pris, une autre fois, deux quintaux de cet arſenic; je le mis pareillement dans la moufle d'un fourneau de coupelle, & le laiſſai ſe conſommer entièrement: mais il fallut long-tems pour cela; ſa fuſion parut même un obſtacle à ſa conſommation. Enfin, il diſparut entièrement, & laiſſa un réſidu ferrugineux aſſez conſidérable. Je mis du plomb ſur ce réſidu, & le ſcorifiai aſſez facilement. Je coupellai le plomb d'œuvre qui en provint, & j'eus un bouton d'argent, qui répondoit à 7 onces par quintal.

Il ne faut pas douter que ce ſoit cet argent & le fer, qui caractériſent cet arſenic, & lui donnent des propriétés ſi différentes de celles de l'arſenic natif ordinaire. La fixité qu'il a, & qui fait qu'il entre en fuſion, lui vient, il n'en faut pas douter, de ces parties métalliques. Nous en voyons la preuve dans l'arſenic ordinaire, lorſqu'on lui joint quelques parties métalliques étrangères: car alors, ce dernier devient entièrement ſemblable à celui dont il s'agit ici.



OBSERVATIONS

Sur des Pyrophores sans alun, sur l'inflammation des Huiles & des Charbons;

Par M. PROUST, Apothicaire gagnant maîtrise de l'Hôpital-Général.

HOMBERG avoit cru expliquer l'inflammation du pyrophore, en disant que la terre d'alun, convertie en chaux par la calcination, devenoit alors capable de s'échauffer avec l'humidité de l'atmosphère, & d'enflammer le soufre & le charbon qui entrent dans sa composition.

Lejay de Savigny, Docteur en Médecine, s'est fort occupé de cet objet. N'admettant pas l'explication d'*Homberg*, il transporta la cause de ce phénomène sur l'acide vitriolique, & dit qu'une portion de cet acide, durant la calcination, se volatilisoit; qu'une autre se convertissoit en soufre, & brûloit en partie, tandis qu'une troisième, désunie d'avec sa base, se concentroit dans la masse restante, parce qu'elle n'avoit pas eu le tems de se combiner complettement avec le phlogistique.

Je me garderois bien de contrarier l'accueil que les Savans de la première classe ont fait à cette théorie, si je n'avois, pour démontrer sa fausseté, que des hypothèses à proposer.

La théorie de M. *de Savigny* suppose qu'une partie de l'acide vitriolique, après avoir été dégagée de la terre de l'alun par le phlogistique des charbons, a résisté au pouvoir de ce même phlogistique, & que devenue libre & sans base, elle est restée dans une inaction absolue à l'égard du charbon, de la terre d'alun, & du foie de soufre qui l'environnent. Il ne faut que se rappeller les principes de Chymie, pour voir combien cette explication est peu naturelle; il suffisoit de verser quatre onces de pyrophore dans quatre onces d'eau distillée avant son inflammation, & l'on auroit vu que le thermomètre n'y indiquoit pas un seul degré de chaleur, en même tems qu'on se seroit convaincu que les substances qui le composent ne sont pas de nature à rester sans action sur l'acide vitriolique qu'on y suppose.

M. *Bewly*, Chirurgien Anglois, adressa à M. *Priestley* une Lettre datée de Janvier 1777, sur les pyrophores; elle est imprimée dans le troisième volume sur l'air, publié par M. *Priestley*. « *Experiments and* » *observations on different kinds of air* ».

M. Bewly

M. *Bewly* rapporte que, parmi les différens pyrophores alumineux qu'il a faits, il y en a qui s'enflamment très-bien, quoiqu'ils ne contiennent pas d'acide vitriolique : il promet de les faire connoître dans un autre temps ; je ne sache pas qu'ils le soient encore. Il dit, en attendant, que convaincu que l'acide vitriolique ne se trouve point dans les pyrophores, & fondé sur la découverte de M. *Priestley* qui a démontré l'acide nitreux comme principe constitutif de l'air, il lui paroît probable que le pyrophore contient un ingrédient capable de décomposer l'atmosphère, c'est-à-dire, capable de s'emparer de son acide nitreux. La réunion subite de ces deux êtres produit une chaleur assez forte pour enflammer le phlogistique du pyrophore. Il croit, en conséquence, qu'un pyrophore imparfait, par défaut de calcination, ou qui auroit perdu la propriété de s'enflammer, devroit sur le champ prendre feu par le contact de l'acide nitreux.

En effet, il en verse quelques gouttes sur un pyrophore qui ne s'échauffoit plus pour avoir été mal bouché, & il l'enflamme aussi-tôt. Il rapporte d'autres expériences qu'on peut voir dans sa lettre, & qui ne sont pas moins séduisantes ; il ajoute aussi que, comme on pourroit soupçonner que dans ces espèces d'inflammations, l'acide nitreux enflamme immédiatement le charbon, comme il a coutume de faire les huiles essentielles, quand il est seul ou uni à de l'acide vitriolique ; il cite une expérience qui prouve le contraire, & nie, comme on voit, la détonation du charbon par l'acide nitreux.

« J'ai soumis, dit M. *Bewly*, à un grand feu, pendant une heure ou » plus, de la poudre de charbon dans un creuset recouvert d'un doigt » de sable : l'ayant laissé refroidir, je l'ai arrosé d'acide nitreux ; il n'a » pas paru produire de mouvement, de chaleur ou d'effet sensible, si » ce n'est quelques fumées rouges, occasionnées par la production d'une » quantité d'air nitreux ».

Il a répété une autre expérience sans plus de succès, & rapporte, contre l'assertion de M. *de Savigny* au sujet de l'attraction de l'humidité que ce dernier prétend être la cause de l'inflammation, que le pyrophore exposé près du feu ou sur une plaque échauffée, s'embrase tout-aussi bien que dans une atmosphère humide.

Je me dispenserai de rapporter ses autres hypothèses dont il laisse le choix à ses lecteurs, faute de certitude ; mais on pourroit lui objecter que si l'acide nitreux de l'air suffit à l'ignition du pyrophore parfait, le pyrophore imparfait devroit s'embraser à la vapeur de l'acide nitreux : ce qui n'arrive pas, comme je m'en suis assuré.

Je passe à mes pyrophores : je les avois connus dès le printems de 1777 ; j'en fis part à M. *Rouelle*, & à M. *Bucquet* qui les publia. Il me fit l'honneur de me citer, à ce sujet, dans son cours des Ecoles de

Médecine. On les trouve aussi annoncés dans le nouveau Dictionnaire de Chymie. *Voyez* Pyrophore, *tom.* 3.

« Les résidus charbonneux de plusieu s composés, & sur-tout des sels » acéteux à bases métalliques, sont aussi des pyrophores qui ont la pro- » priété de s'allumer à l'air, long-tems même après leur entier refroi- » dissement. M. le Duc d'*Ayen* a observé ce phénomène d'une manière » très-marquée sur le *caput mortuum* de la distillation des crystaux de » Vénus ; M. *Proust* sur celui du sel de Saturne, & sur plusieurs autres ».

Quoique M. *Macquer* ne me nomme qu'à l'égard du sel de Saturne, il est à croire qu'on l'aura mal informé sur le premier ; car lorsque j'en fis part à M. *Bucquet*, il le publia avant que personne en eût parlé.

On décompose la crême de tartre à la manière de M. *Margraff* : on sature une livre de craie avec une livre de crême de tartre dissoute dans suffisante quantité d'eau ; une partie de l'acide tartareux se réunit à la craie, & la convertit en une sorte de gelée blanche insoluble, qui se précipite au fond de la liqueur, tandis que l'alkali fixe, devenu libre, s'empare de la portion de crême de tartre qui n'a pas eu le tems de se décomposer, & la convertit en sel végétal. Le dépôt lavé, séché & distillé dans une cornue de verre à feu nud, il passe de l'acide & de l'huile pesante, produits ordinaires de la décomposition de l'acide tartareux lui-même ; le résidu versé de la cornue dans un flacon qui bouche bien, s'enflamme très-facilement, quand on l'expose à l'air ; la partie charbonneuse brûle pour ne laisser que de la chaux mêlée d'un peu de cendre : ce pyrophore bien examiné, avant ou après sa combustion, n'indique aucune matière saline.

On traite de la même manière la litharge avec la crême de tartre : il se fait ici la même décomposition ; le sel végétal, qui en résulte, ne contient aucunement du plomb, comme l'a très-bien démontré M. *Rouelle*, qui a fait connoître le premier cette analyse. On lave & desséche promptement le dépôt tartareux, car il lui arrive de moisir & de prendre une couleur verte. Si on le distille comme les précédens, les produits sont les mêmes, & le résidu s'enflamme quand on l'expose à l'air, très-long-tems même après son refroidissement.

Le sel de Saturne & le verdet donnent aussi un résidu charbonneux qui s'enflamme très facilement, quelquefois point du tout, suivant le degré de feu donné sur la fin de la distillation ; mais ils ne conservent pas leurs propriétés aussi long-tems que les premiers.

Le dépôt qui reste sur les filtres, après la préparation de l'extrait de Saturne, est composé d'une partie de litharge non dissoute, d'une autre dans l'état de céruse, & avec le moins d'acide, d'une partie de plomb tartareux, & de la matière colorante précipitée par du plomb ; & cela suivant la loi ordinaire des solutions métalliques à l'égard des résines

teignantes, que j'aurai occasion de faire connoître. Le dépôt distillé laisse un résidu métallique charbonneux, qui s'enflamme très-bien quand on l'a laissé refroidir, & conservé dans la cornue bien bouchée ; dans cette combustion, le plomb se réduit en massicot.

Lorsqu'on prépare, pour l'usage des Pharmacies, du tartre stibié, une partie du tartre se décompose ; son acide se porte sur de la chaux d'antimoine, & la convertit en une gelée brune ou jaune, que M. *Rouelle* a fait connoître dans deux Mémoires : le premier lu à l'Académie en 1769 ; le second, en 1770.

Cette gelée distillée donne un pyrophore très-inflammable ; souvent même, quelque refroidie qu'elle soit, on ne peut l'introduire dans le flacon qu'elle ne prenne feu en la versant.

Si on traite le verd-de-gris avec la crême de tartre, le vinaigre se dissipe ; une partie de l'acide tartareux s'unit à du cuivre, & se précipite en une poudre d'un verd pâle, laquelle distillée donne encore un pyrophore. Si l'on garde le sel végétal cuivreux qui résulte de ce mêlange, il se dépose, par la suite, une poudre en forme d'avanturine ayant l'éclat métallique le plus brillant : voici donc un départ sans l'intervention d'un autre métal.

La partie savonneuse des urines, mêlée de cuivre & calcinée dans un creuset recouvert, donne un pyrophore très-inflammable ; une quantité d'autres substances, tels que le bleu de Prusse, les terres foliées, terreuses ou métalliques, sur lesquelles j'aurois beaucoup à dire si les bornes du Journal me le permettoient, toutes les substances enfin qui laissent, après leur décomposition, un résidu charbonneux, simplement divisé par une terre ou une chaux métallique, sont dans ce cas.

Tous ces pyrophores demandent un coup de feu auquel on ne réussit pas toujours ; une distillation, plus ou moins brusquée, augmente ou diminue la réaction des matières salines sur le principe huileux : delà, plus de charbon dans le premier cas, & moins dans le second. Il m'a semblé, par exemple, que les sels végétaux terreux ou métalliques, qui décomposoient d'une manière plus marquée l'acide qui les met à l'état salin, donnoient aussi des résidus plus charbonneux ; que ces charbons plus abondans, & moins divisés par la partie terreuse ou métallique, étoient alors moins disposés à l'inflammation spontanée : telles sont, sur-tout, la terre foliée mercurielle, celle du zinc, l'arsenic, & la terre d'alun tartarisés ; beaucoup d'autres enfin, dont les acides sont portés par le feu au plus haut terme de leur décomposition, & dont les charbons sont considérables. Tous ces pyrophores ne paroissent s'enflammer que par leurs *latus* charbonneux ; différens en cela du pyrophore d'*Homberg*, qui m'a paru s'enflammer sans cette circonstance, comme je le ferai voir dans la suite.

Je passe à l'examen des faits que l'acide nitreux opère sur ces pyrophores : je me suis servi d'acide nitreux dégagé par l'huile de vitriol; il donne, dans une bouteille qui tient une once d'eau, une once quatre gros vingt-trois grains.

J'ai versé quelques gouttes d'acide nitreux sur un résidu de sel de Saturne qui ne s'enflammoit point, & nouvellement tiré de sa cornue : le mêlange a détonné presque aussi-tôt, & d'une manière très-vive ; un résidu de verdet s'est pareillement enflammé avec beaucoup de facilité ; il s'éleva de cetre détonnation une espèce de gas que je respirai, & qui me mit dans un mal-aise incroyable ; il me survint un grand mal de tête & une envie de vomir ; je ressentis une douleur dans les poumons, qui, sans gêner la respiration, m'incommoda beaucoup.

J'ai fait détonner aussi un charbon de matière savonneuse d'urine, mêlé d'une partie de safran de Mars.

Un charbon de tartre, bien lavé & calciné, détonna très-bien.

Soupçonnant que les matières terreuses ou métalliques de ces charbons ne concouroient en rien à leur inflammation, si ce n'est, peut-être, par l'espèce de division qu'elles semblent leur procurer, je crus que les charbons les plus légers, & approchant le plus de cette division où ils se trouvent dans les pyrophores, pourroient bien aussi s'enflammer. Plusieurs considérations m'arrêtèrent ; les expériences de M. *Priestley* sur le gas du charbon obtenu par l'acide nitreux, & l'autorité de M. *Macquer*, qui dit dans son Dictionnaire, *tom.* 3, article INFLAMMATION :

« L'acide nitreux qui n'est retenu par aucune base, quelque con- » centré qu'il soit d'ailleurs, n'agit que très-foiblement sur aucune es- » pèce de charbon échauffé à tel degré qu'on voudra ».

A l'article DÉTONNATION :

« Qu'on prenne de l'acide nitreux, le plus déflegmé qu'il soit » possible ; qu'on le verse sur des charbons noirs, si secs & si chauds » qu'on voudra, pourvu qu'ils ne soient point rouges, il n'y aura au- » cune apparence d'inflammation ni de détonnation ».

Je voyois encore que j'allois heurter de front l'axiome généralement reçu parmi les Chymistes, « que l'acide nitreux libre, & hors » de combinaison, n'est point directement inflammable par le contact » des matières phlogistiques, même embrasées ; que si cet acide paroît » détonner à la surface des charbons ardens qu'on y plonge, c'est qu'il » se forme du nitre qui détonne successivement, & tant que l'alkali » fixe, reproduit par la combustion continuelle de la surface des char- » bons, fournit une base à l'acide nitreux ».

Axiome confirmé par une expérience de M. *Macquer*, qui a fait bouillir un petit charbon dans de fort acide nitreux pendant quatre

heures, ſans altération ſenſible. Tant de conſidérations ſuſpendirent mon jugement; mais la pratique m'avoit appris que les faits ne perdent point à être revus. Je fis les expériences ſuivantes.

Je pris un charbon lavé des matières extractives de l'urine; je le réduiſis en poudre très-fine, parce que l'*aſſinité d'aggrégation s'oppoſe à l'aſſinité de compoſition.* Après l'avoir calciné & laiſſé refroidir, j'y verſai quelques gouttes d'acide nitreux; il détonna après un leger mouvement d'effervescence, & à ma très-grande ſurpriſe. Un charbon d'huile de corne de cerf, un autre de corne de cerf diſtillée s'embraſèrent avec la plus grande facilité. Je fis pareillement détonner un bouchon de liége calciné, & froiſſé entre les doigts, ainſi que du noir de fumée que j'avois calciné, pour le dépouiller du peu de matière huileuſe qui s'élève avec lui en forme de ſuie.

Un charbon d'extrait de carthame, réduit en poudre & récemment calciné, détonna très-vivement, & la rapidité de l'embraſement éleva la poudre comme une gerbe d'artifice très-jolie: je calcinai de la poudre très-fine de charbon ordinaire, la détonnation réuſſit très-bien.

J'introduiſis environ un gros de poudre de charbon dans une cornue de verre très-sèche; j'y verſai enſuite environ un gros d'acide nitreux: celui-ci n'eut pas plutôt gagné le fond de la cornue, que la détonnation ſe fit avec la plus grande rapidité; il ſortit du bec de la cornue, pendant que je la tenois à la main, un jet de flamme de plus de quatre pouces de long, qui entraîna avec lui de la poudre & des vapeurs très-foncées d'acide nitreux. Ces vapeurs ſe condensèrent en une liqueur verte & peu fumante; c'étoit de l'acide nitreux affoibli par l'eau qui entroit dans la compoſition de celui qui détonna le premier. Je reverſai de nouvel acide nitreux ſur le charbon qui reſtoit dans la cornue; je l'enflammai de même, juſqu'à ce que j'en euſſe épuiſé toute la quantité.

J'ai répété cette expérience avec du noir de fumée calciné; elle ſe comporta de la même manière: on ne retrouve dans la cornue qu'une très petite portion de cendre quelquefois à demi vitrifiée, & adhérente au fond de la cornue.

Tous les charbons généralement ſe chargent d'une aſſez grande quantité d'humidité; il m'a paru que du charbon calciné, & gardé du ſoir au lendemain, n'étoit plus propre à ces détonnations, parce qu'il s'étoit ſenſiblement humecté dans cet eſpace de tems: mais ce qu'il y a de plus ſingulier, c'eſt que ces expériences ſont capricieuſes, & ne réuſſiſſent pas toujours, quoiqu'avec le même charbon, le même acide, & les mêmes proportions. Voici un tour de main qui m'a ſemblé en aſſurer le ſuccès; c'eſt que ſi l'on verſe l'acide ſur le milieu de la poudre, elle ne s'enflamme pas: ſi au contraire on laiſſe couler l'acide ſur

le bord du creuset ou de la capsule, & qu'il se rende au fond, la détonnation part de ce point, la poudre se soulève & s'embrase par l'acide nitreux; lorsque l'acide nitreux vient à manquer, la détonnation cesse d'elle-même, & le charbon qni l'environne reste noir.

Je fis fondre de la fleur de soufre dans une capsule de terre; quand les vapeurs commencèrent à paroître, j'y versai de l'acide nitreux qui détonna presque aussi-tôt: cette détonnation cesse aussi d'elle-même, &, pour la reproduire, il suffit de verser de nouvel acide; mais elle est infiniment plus lente & moins rapide que celle que donne le charbon. D'après cette expérience, le soufre paroît inutile dans la poudre à canon; c'est aussi un usage très-ancien, parmi les Braconniers, de faire dissiper le soufre de la poudre, en l'exposant dans un plat d'étain, sur des cendres chaudes. L'usage leur a appris que cette poudre chassoit la charge beaucoup plus loin, & altéroit moins les armes à feu. Comme ces faits ne paroissent pas s'accorder avec les expériences de M. *Baumé*, il conviendroit, sans doute, de les répéter.

Je fis fondre du foie de soufre dans une capsule, sur un feu léger; j'y versai de l'acide nitreux qui détonna comme dans l'expérience précédente.

Si l'on verse de l'acide nitreux dans un verre où l'on a mis deux gros de liqueur fumante de *Boyle*, il se produit un coup aussi violent que pourroient le faire deux gros de poudre fulminante; on voit s'élever du mêlange une vapeur très-épaisse qui s'enflamme quelquefois à l'approche d'une chandelle: si le mêlange a été un peu plus considérable, le verre se brise en éclats qui sont dangereux.

Les métaux font aussi détonner l'acide nitreux.

On verse quelques gouttes d'acide nitreux sur de l'orpiment fondu; la détonnation s'opère très-facilement.

Le cuivre, réduit en poudre très-fine, c'est-à-dire, les avanturines de rosette échauffées jusqu'à ce qu'elles prennent la couleur bleue, font détonner assez bien l'acide nitreux; le bismuth, l'étain, le zinc fondu, le font aussi détonner. On obtient ces métaux réduits en chaux. La limaille d'acier, le safran de Mars, légérement échauffés, font détonner l'acide nitreux. *Beccher* avoit connu cette détonnation.

Je fis part de toutes ces expériences à M. *Rouelle* qui m'honore de ses conseils, & à qui je dois la première idée de ces tentatives.

Je ne tardai pas à m'appercevoir qu'elles venoient à l'appui de la théorie que feu Monsieur son frere avoit créée sur les inflammations des huiles par l'acide nitreux. Cette théorie fut combattue par beaucoup de personnes, par de longs raisonnemens, sans fournir des expériences contradictoires à ce qu'il avoit avancé.

Feu M. *Rouelle* s'étoit convaincu que, lorsqu'on verse l'acide nitreux

ſur les huiles eſſentielles, cet acide convertiſſoit une portion d'huile en charbon; qu'arrivé à ce changement, le nouveau charbon détonnoit par le contact immédiat de l'acide, & communiquoit l'inflammation à la portion d'huile très-échauffée qui l'environnoit. Cet énoncé eſt rigoureuſement vrai; car avec quelqu'attention dans la manière de procéder, on devient le maître de convertir en charbon parfait toute une quantité donnée d'huile ſans l'enflammer, & de faire détonner enſuite ce charbon avec l'acide nitreux, après l'avoir dépouillé, par la calcination, du peu de ſubſtances huileuſes qui auroient échappé à cet acide. Donc, ſi on verſe ſur de l'huile de gaïac de l'acide nitreux en ſuffiſante quantité pour obtenir le charbon, ſans toutefois l'enflammer, les Chymiſtes qui ſe ſont occupés de ces expériences, ſavent qu'alors on eſt arrivé au terme le plus voiſin de l'inflammation, & qu'il ſuffit d'y verſer quelques gouttes d'acide pour l'obtenir auſſi-tôt. Mais ſi l'on enlève ce premier champignon, & qu'on verſe de nouvel acide ſur l'huile reſtante, on opère ce qui étoit arrivé précédemment, & l'inflammation n'arrive point, parce qu'il eſt de toute néceſſité que l'acide nitreux en ait reproduit un ſecond pour l'enflammer. On réitère cette manœuvre autant de fois qu'on le veut, ſans enflammer l'huile de gaïac; on calcine tous ces charbons raſſemblés; on y verſe enſuite de l'acide nitreux qui les embraſe ſans flamme ni fumée. Mais ſi l'on remet toutes choſes dans l'état premier, & qu'on place un de ces charbons ainſi calcinés, dans un verre où l'on aura verſé de l'huile de gaïac bouillante, ou même de l'eſſence de térébenthine, afin qu'elles ſoient en expanſion, c'eſt-à-dire, dans l'état le plus favorable à leur inflammation; ſi l'on y verſe de l'acide nitreux, le charbon prend feu, & enflamme l'huile qui l'environne. M. *Bewly* a cité, dans ſa lettre à M. *Prieſtley*, une expérience ſemblable. « Si l'on humecte, dit-il, un » pyrophore imparfait avec de l'eſſence de térébenthine, & qu'on l'ar- » roſe enſuite de quelques gouttes d'acide nitreux, le charbon détonne, » & l'huile s'enflamme au même inſtant ».

Lorſqu'on verſe de l'acide nitreux ſur une huile eſſentielle, cet acide l'épaiſſit ſenſiblement, la colore, la rôtit, & la porte à l'état de bitume; elle paſſe delà à celui de vrai charbon: c'eſt alors que l'acide nitreux l'enflamme; car cet acide ne détonne & n'enflamme jamais les corps gras qu'à l'aide de cette circonſtance, & la détonnation qu'on peut obtenir avec les corps gras, & le nitre en ſubſtance, ne diffère en rien abſolument de celle que produit l'acide nitreux pris ſéparément, & verſé ſur les huiles eſſentielles. Cet acide trouvant peu de réſiſtance à déſunir les principes immédiats de l'huile eſſentielle, & à la convertir en charbon, s'affoiblit auſſi moins vîte, & conſerve aſſez de ſa première énergie pour réagir inſtantanément ſur ce charbon;

c'eſt pourquoi il eſt plus difficile de ſaiſir l'inſtant où il convient de l'enlever, pour arrêter la détonnation : mais ſi on augmente la réſiſtance que l'huile eſſentielle oppoſe aux efforts multipliés de l'acide nitreux, en y mêlant de la térébenthine ou du baume de Copahu, la production du charbon eſt infiniment plus lente, & on a le tems de l'enlever avant ſa détonnation. Cette lenteur de l'acide nitreux dans ſes effets ne prouve-t-elle pas maintenant que la conſiſtance réſineuſe n'eſt pas la plus favorable aux inflammations, quoi qu'en diſe M. *Baumé*, & qu'il faut bien auſſi ſe garder de comparer l'accroiſſement de conſiſtance que les acides font prendre aux huiles eſſentielles, à l'état vraiment réſineux lui-même. Ces charbons ainſi obtenus antérieurement à l'inflammation, brûlent ſans flamme ni fumée ; diſtillés à la cornue, ils ne perdent rien de leur poids ni de leur volume : cette expérience eſt trop facile à faire, pour que ceux qui pourroient en douter ne ſe procurent pas le plaiſir de s'en convaincre. Perſonne ne dira, ſans doute, qu'il eſt des réſines qui donnent un réſidu charbonneux égal à leur poids & à leur volume. On lit néamoins à la page 344 du *Manuel de Chymie* de M. *Baumé*, ce qui ſuit :

« Il eſt très-certain que le champignon en queſtion, ſoit qu'il ſoit » produit par l'acide vitriolique ou nitreux, n'eſt point du tout un char- » bon : le prétendu charbon fournit, par la diſtillation, tous les prin- » cipes que peut fournir de l'huile ».

Quant aux effets de l'acide nitreux ſur les huiles graſſes, il paroît qu'il tend à produire ſur elles l'action qu'il a ſur les huiles eſſentielles ; mais la réſiſtance trop conſidérable que les premières, par leur ordre de combinaiſon plus parfaite, peuvent oppoſer au pouvoir deſtructif de cet acide, ſuffit ſeule pour anéantir ſon activité : auſſi cet acide n'arrive-t-il jamais à les approcher de l'état charbonneux. Ses plus grands efforts ſe réduiſent tout au plus à augmenter leur conſiſtance, & à s'affoiblir lui-même aux dépens de leur eau principe. Il eſt certain cependant que ſi, par un degré de concentration plus conſidérable que celui qu'on lui connoît, il pouvoit créer du charbon dans ſon mêlange avec l'huile d'olive, & qu'après les efforts multipliés par leſquels il l'auroit produit, il pût conſerver encore de ſa première force, il les enflammeroit ſans le ſecours de l'acide vitriolique.

Si donc l'on diſpenſe l'acide nitreux de s'épuiſer en réaction redoublée pour produire un charbon qui coûte tant à ſes forces, & qu'on lui préſente une huile graſſe dans laquelle il trouve ce charbon tel qu'il l'auroit créé, s'il eût été concentré par l'acide vitriolique, il l'enflammera ſans peine ; mais il faut avoir attention de préparer toutes choſes à l'état le plus favorable à l'effet en queſtion.

J'ai fait bouillir, dans un creuſet, de l'huile d'olive ; j'y ai mêlé une

une certaine quantité de charbon bien calciné d'huile d'olive, produit par les acides réunis, & qui n'avoit point été embrasé; j'ai versé ensuite sur le mêlange, de l'acide nitreux fait par le vitriol calciné; le mêlange a bouillonné, s'est répandu hors du creuset; il en a sorti du fond une quantité d'étincelles rouges, qui ont enflammé l'huile en grande partie. Si mes occupations me le permettent, je varierai cette expérience de manière à en rendre le succès aussi praticable que celui des inflammations ordinaires.

Si l'on considère actuellement que l'acide nitreux, pour faire du charbon avec les huiles grasses, n'a besoin que d'un grand degré de concentration, on verra facilement par quel côté l'acide vitriolique, mêlé au premier, peut concourir à l'inflammation de ces huiles.

Feu M. *Rouelle* avoit observé que cet acide bien concentré s'échauffoit d'autant moins avec l'acide nitreux, que ce dernier étoit plus sec; il en avoit fort justement conclu que le premier servoit à la concentration du second : ce sentiment a paru probable à M. *Macquer*; mais, étendant le rôle de l'acide vitriolique, il demande si cet acide ne déflegme pas autant les huiles que l'acide nitreux ? Je réponds que, pour peu qu'il déflegme les huiles, ou qu'il précède seulement l'action de l'acide nitreux, il les met dans le cas d'éluder le pouvoir de ce dernier. Les expériences suivantes le démontreront; mais il convient auparavant de citer le sentiment de M. Baumé, *Manuel de Chymie*, p. 340.

« On a prétendu que l'effet de l'acide vitriolique est de déflegmer » l'acide nitreux, & de lui donner plus de force; mais pour bien rai» sonner sur une opération, il faut commencer par étudier les substan» ces qu'on y met en jeu. *Page* 342.

» Je crois être bien fondé à dire que l'effet que produit l'acide vi» triolique, par son concours, est de changer leur nature, & de les rap» procher de l'état des résines; il sépare leurs principes mucilagineux, » & s'empare de l'eau principe de ces huiles; il les réduit enfin à la na» ture des huiles siccatives qui s'enflamment par l'acide nitreux seul.

» J'ai mêlé de l'huile d'olive avec de l'acide vitriolique; lorsque l'ef» fervescence a été passée, j'ai lavé dans l'eau la matière *résiniforme* » pour enlever, autant qu'il étoit possible, l'acide vitriolique; la ma» tière résineuse, mêlée ensuite avec de l'acide nitreux fumant, s'est » enflammée aussi facilement que de l'huile de lin pure : ainsi, il est cer» tain que ce n'est pas l'acide vitriolique qui déflegme l'acide nitreux. » Lorsqu'on verse un mêlange de ces deux acides sur de l'huile d'oli» ves, pour l'enflammer suivant la méthode ordinaire, il arrive la » même chose, c'est-à-dire, que l'huile est convertie en matière *résini-*

» *forme*, mais dans un inſtant, & l'inflammation ſuit ordinairement de » très-près ».

Deſirant étudier la nature des ſubſtances que j'allois mettre en jeu, j'ai verſé ſur de l'huile d'olives déflegmée, de l'huile de vitriol, qui peſoit une once ſept gros douze grains, dans une bouteille qui tenoit une once d'eau; après quelques légers mouvemens d'ébullition, le mêlange s'eſt fortement rembruni, & lorſque je l'agitai avec une baguette de verre, il laiſſa échapper une quantité de bulles ſavonneuſes, abſolument ſemblables à celles que l'on fait avec l'eau de ſavon. Je voulus laver cette matière prétendue *réſiniforme;* mais elle s'eſt diſſoute toute entière dans l'eau qui en devint blanche, mouſſeuſe, & très-ſavonneuſe au toucher. Cette eau, gardée quelques jours, devint filante & viſqueuſe; ſi on l'expoſe au bain-marie, elle s'éclaircit, & il ſurnage une ſubſtance blanche & épaiſſe comme de la crême: cette crême eſt un vrai ſavon acide, qui ſe diſſout parfaitement dans l'eau & l'eſprit-de-vin. N'ayant pu retirer cette prétendue réſine de l'eau, pas même par les alkalis qui la rediſſolvent auſſi-tôt, je voulus l'enflammer par l'acide nitreux immédiatement après l'avoir faite; il me fut impoſſible. L'acide nitreux par le vitriol calciné, aidé de l'acide vitriolique, ne réuſſit pas mieux; & la matière, de ſavon qu'elle étoit, devint ſuif après avoir eſſuyé l'action de l'acide nitreux. Si on fait ce ſavon dans une cornue bien ſéchée, & qu'après le mouvement fini on la diſtille au bain-marie, il paſſe de quatre onces de ce mêlange, environ deux gros d'acide ſulfureux très-affoibli: or, l'acide vitriolique s'empare d'une partie de l'eau de cette huile, s'en humecte, & noie l'acide nitreux qu'on veut y ajouter.

Je voulus voir auſſi à quel point cet état prétendu réſineux, communiqué par les acides, pourroit être favorable aux inflammations; je verſai de l'huile de vitriol ſur de l'eſſence de térébenthine: la matière bien épaiſſie, je verſai l'acide nitreux par le vitriol calciné, d'abord ſeul, enſuite mêlé d'acide vitriolique qui ne put jamais l'enflammer. Ce mêlange me donna une réſine jaune aſſez ſemblable à celle qu'on peut faire en verſant de l'acide nitreux ſur l'huile légère du ſuccin.

J'eſſayai de laver cette matière épaiſſe dans l'eau; je la fis deſſécher enſuite ſur le feu, pour la dépouiller de toute ſon humidité: l'acide nitreux ne l'enflamma pas plus que la première. On peut conclure que l'acide vitriolique a réellement fatigué la texture de cette huile, que ſes différens principes immédiats tiennent entr'eux d'une manière très-foible, & que l'acide nitreux s'humecte du principe aqueux en même tems qu'il perd ſon activité.

Je fis un mêlange d'huile d'olives déflegmée & d'acide nitreux fait par le vitriol calciné; au bout d'un quart-d'heure, je tentai de l'enflam-

mer avec les acides nitreux & vitriolique : ce fut abſolument ſans ſuccès, quelque moyen que j'employaſſe pour y parvenir.

Tel eſt le réſultat de ces expériences, où je n'ai porté nul deſſein, nul intérêt d'altérer la vérité; ſi elles ne répondent pas à celles de M. *Baumé*, il ſeroit poſſible que je n'y euſſe pas mis cette intelligence, cette exactitude d'obſervateur délicat, qu'il exigeoit de feu M. *Rouelle* en *ſon Manuel de Pharmacie*, pag. 260, en lui donnant cette marque de ſa conſidération. La mémoire de cet homme de génie ſera toujours chère aux Chymiſtes. J'avoue que, de mon côté, je ſuis très-flatté d'avoir trouvé l'occaſion, ſans l'avoir cherchée, de rendre hommage aux lumières que ce Savant a répandues ſur la Chymie.

OBSERVATION

SUR LE NATRUM;

Par le même.

Les fondemens des maiſons de la ville d'Angers ſont, la plupart, bâtis avec des ſchiſtes ou ardoiſes qui ſervent également à leur couverture; les caves ſont ceintrées de ces mêmes pierres enduites d'un mortier de chaux & de ſable. On trouve, dans celles qui ſont les plus sèches, une efflореſcence que l'on peut recueillir tous les mois en aſſez grande abondance; ce ſont des aiguilles très-longues qui reſſemblent, par leur figure, aux fleurs de benjoin. Le peuple & les gens non inſtruits l'appellent *ſalpêtre*. J'ai examiné ce ſel par les moyens ordinaires; c'eſt un alkali minéral très pur, donnant du ſel de Glauber avec l'acide vitriolique, du ſel marin avec l'acide de ce ſel, &c. En 1774, j'eus l'honneur d'en envoyer à M. *Rouelle* pour l'examiner. Je n'ai point rencontré ce ſel effleuri immédiatement ſur les ſchiſtes découverts de leur enduit par accident ou vétuſté. Il y a des caves qui, de tems immémorial, fourniſſent ce ſel abondamment; & l'enduit ſur lequel on le retire, n'a ſouvent pas plus de deux lignes d'épaiſſeur. Tout ce que l'on ſait, c'eſt que la chaux, qui paroît avoir ſervi de tout tems pour conſtruire la ville d'Angers, a été faite avec des marbres que l'on tire des environs.

J'ai pareillement trouvé ce ſel effleuri ſur une pierre de moëllon de notre maiſon de la Salpêtrière, que je recueille à meſure qu'il ſe reproduit. Cette efflореſcence n'occupe pas un eſpace de plus de trois pouces d'étendue ſur cette pierre; elle lui fournit, ſans doute, le principe

terreux, pendant que l'air & la lumière font le reste. Ce dernier principe, d'après les effets surprenans qu'il produit sur les corps organisés, peut être, par beaucoup de raisons, rangé au nombre des élémens qui entrent dans la composition de tous les corps.

OBSERVATIONS

Sur les Fosses d'aisance, & moyens de prévenir les inconvéniens de leur vuidange;

Par MM. LABORIE, CADET *le jeune,* & PARMENTIER, *Membres du Collège de Pharmacie, &c. &c. &c.*

La vapeur méphitique, qui règne dans les fosses, fait de leur vuidange une opération dont les inconvéniens ne se bornent pas à porter dans l'atmosphère les émanations les plus funestes à la salubrité de l'air; la vuidange des fosses est encore pour les Ouvriers que la misère a dévoués à cet affreux service, la source d'accidens que l'humanité ne peut voir indifféremment. La plus déplorable des conditions par son abaissement, l'est encore par ses dangers. Heureux le Vuidangeur, quand, dans le théâtre de ses travaux, il n'ouvre pas son tombeau! témoin, entre mille, l'exemple encore récent de trois de ces hommes qui, l'année dernière, périrent à la vuidange d'une fosse à Saint-Denis. Un procès-verbal que nous avons entre les mains, en compte jusqu'à onze péris de même dans une maison de la rue Saint-Louis au Marais.

Combien il étoit donc intéressant que des recherches, trop long-tems négligées, vinssent éclairer une opération abandonnée aux hasards des plus fâcheuses conséquences.

On devra ce bienfait à M. le Lieutenant-Général de Police. Nous avons été chargés, par ce Magistrat, des expériences dont il s'agissoit, & nous achevons de remplir son intention, en mettant leur résultat sous les yeux de l'Académie.

Nous le ferons précéder de quelques observations que nous avons cru nécessaire de recueillir sur les phénomènes d'une région où la curiosité ne porte guères les pas des Physiciens : nous avons aussi commencé une suite d'expériences sur la nature du gas, ou plutôt des gas qui constituent l'air des fosses; ce sera l'objet d'un autre Mémoire.

OBSERVATIONS.

ARTICLE PREMIER.

Des parties que distinguent les Ouvriers dans la matiere des Fosses.

Nous demandons grace pour une nomenclature qui doit servir à nous faire mieux entendre sur le reste.

Les Ouvriers distinguent croûte, vanne, heurte, gratin. La croûte s'entend des parties de matières plus ou moins consistantes, souvent au point de n'être entamées qu'avec une sorte d'effort.

Une croûte se rencontre assez constamment à la surface de la matière, & la recouvre dans toute son étendue.

Outre cette première croûte, les Ouvriers tombent encore quelquefois sur d'autres qu'ils rencontrent dans l'épaisseur de la matière.

Les croûtes n'ont souvent aucune adhérence avec ce qui est au-dessous, & portent sur la mofette qui les a soulevées.

La vanne est le nom que les Ouvriers donnent à une partie liquide que découvre la première croûte une fois rompue, & qui surnage les matières plus épaisses du fond.

Quelquefois la vanne est claire & sans couleur, & alors elle a très-peu d'odeur; plus souvent elle est verte, trouble & mousseuse, & alors elle répand l'odeur la plus infecte; semblable en tout point à ces mares vertes que présentent les voiries, en été sur-tout.

L'heurte est un amas pyramidal de matières qui répond aux poteries sous lesquelles on le trouve. Cet amas plus solide que le reste, souvent ne demande pas moins que la bèche ou la houe pour être enlevé.

Le gratin est, conformément à l'acception ordinaire du terme, une matière adhérente au fond & aux parois des fosses, de manière à faire, en quelque sorte, corps avec le moëllon, & à paroître comme desséché; on remarque que ce gratin est plus solide & plus adhérent à proportion que les murs sont moins dans le cas, par leur bâtisse, de laisser transpirer la vanne.

I I.

De la Mitte & du Plomb.

C'est sous ces deux dénominations que les Vuidangeurs distinguent les accidens auxquels les expose la vapeur des fosses.

Ce qu'ils appellent mitte se fait ressentir souvent seul; il n'en est pas

de même du plomb qui ne va jamais ſans la mitte, & l'accompagne toujours. Dans la mitte, le nez commence par être pris ; à l'enchifrenemént, ſe joint bientôt une douleur dans le fond de l'œil, laquelle ſe propage dans les ſinus frontaux ; le globe de l'œil & les paupières deviennent en même tems rouges & enflammés ; juſques-là c'eſt la mitte ſimple. Mais ils en diſtinguent une autre eſpèce, qu'ils appellent graſſe, laquelle répandant ſur leur vue une eſpèce de voile, les jette pour un ou deux jours dans une cécité abſolue, accompagnée de douleurs & d'inflammation conſidérable.

Pour la mitte qui n'eſt pas graſſe, leur remède eſt huit ou dix minutes de repos à l'air libre ; leur nez coule, leurs yeux pleurent, & la douleur ainſi que la rougeur ſe diſſipent.

D'après cette obſervation ſur l'eſpèce d'évacuation par laquelle ſe termine cet accident, nous penſâmes à un moyen de la hâter, en faiſant reſpirer de l'alkali volatil fluor, à des Ouvriers qui ſortoient de la foſſe pris de la mitte.

L'expérience confirmant notre idée, nous les vîmes ſoulagés de la douleur, par un écoulement plus prompt du nez & des yeux ; mais ils avoient toujours beſoin d'aller reſpirer l'air, quelques minutes avant d'être en état de reprendre le travail.

Pour la mitte graſſe, ils ont la tradition d'une méthode curative, qui conſiſte à ſe mettre au lit, & à ſe tenir les yeux couverts de compreſſes d'eau fraîche, fréquemment renouvelſées.

On ſe tromperoit d'imaginer pour principe de la mitte, une vapeur analogue à celle qui, dans les cabinets d'aiſance, prend ſi vivement au nez & aux yeux, lors de certains changemens de tems. Les Vuidangeurs que nous avons fait expliquer là-deſſus, s'accordèrent tous à nous dire que rien de ſemblable ne ſe fait ſentir dans les foſſes, & qu'aucun piquant dans l'air qu'ils reſpirent ne leur annonce la mitte qui va les ſaiſir.

Le plomb, auteur des dangers que court la vie des Vuidangeurs, les affecte de différentes manières, qu'ils comptent pour autant de ſortes de plomb ; ils en font monter le nombre à dix-ſept, mais c'eſt ſans avoir pu nous en donner les caractères ſuffiſamment diſtinctifs.

Le reſſerrement du goſier, des cris involontaires & quelquefois modulés, ce qui fait dire aux Ouvriers que le plomb les fait chanter ; la toux convulſive, le rire ſardonique, le délire, l'aſphyxie & la mort ſont les accidens par leſquels ſe diverſifie l'action du plomb ſur les Vuidangeurs.

La mort ou une aſphyxie ſubite n'eſt que trop ſouvent la première impreſſion que reçoit le Vuidangeur des foſſes plombées ; & ces mêmes accidens ne manquent pas de venir à la ſuite des autres, ſi l'Ouvrier

qui en ressent les atteintes, ne va pas promptement en chercher le remède dans la respiration d'un air libre & frais.

Nous avons jetté force eau fraîche au visage des Ouvriers qui étoient dans ce cas ; nous leur avons fait respirer de l'alkali volatil, sans nous appercevoir que ces secours leur aient été d'aucune utilité sensible.

Dans les fosses où les Vuidangeurs ont à se défendre du plomb, ils observent pour méthode, de détourner la tête à chaque mouvement qu'ils donnent à la matière, d'éviter les fortes inspirations, & cela en besognant avec lenteur, & s'abstenant absolument de parler, ou ne le faisant, au besoin, que redressés, & la tête tournée du côté de l'ouverture de la fosse.

Les Vuidangeurs reconnoissent la présence du plomb à une odeur que nous avons été à portée plusieurs fois de sentir, mais qu'il ne nous est pas, pour cela, plus aisé de définir : il nous a semblé seulement distinguer une certaine fadeur qui se mêloit à l'odeur infecte. Ce dont nous pouvons déposer, c'est de la qualité mal-faisante de cette vapeur; nous ne l'avons point respirée de fois que nous n'ayons remporté une petite toux sèche, un chatouillement fatiguant du gosier, de la gêne dans la respiration, le nez pris, ce qui étoit suivi la nuit d'un sommeil interrompu & troublé par les songes les plus désagréables.

Ce n'est pas seulement dans l'intérieur des fosses que la mitte & le plomb attendent le Vuidangeur; souvent il s'en trouve très-vivement atteint, quoique travaillant encore en dehors à l'épuisement de la vanne.

On a vu nombre de fois, à l'ouverture des fosses, le plomb exercer la plus terrible activité, & jetter dans l'asphyxie les hommes & les animaux qui respiroient à la portée de la vapeur.

Il est des fosses où le plomb est constant depuis le commencement de la vuidange jusqu'à la fin ; il en est d'autres où il n'est manifesté que par succession de tems & dans le progrès du travail ; il en est enfin où le plomb n'est que local.

Nous avons entendu les Vuidangeurs nous dire que la floraison des pois, des feves, influoit sur la production du plomb, & qu'il n'étoit jamais plus à craindre, pour eux, que dans cette saison ; ce que nous apprenoit leur rapport, c'est que la température de cette saison affectant l'air des fosses, redonne une nouvelle vigueur au mouvement intestin d'une matière très-fermentescible.

Nous disons matière très-fermentescible, & nous remarquons en passant, qu'elle l'est au point de bouillir, si la comparaison est permise, comme la vendange, dans les tonneaux qui la transportent; les Ouvriers du Ventilateur sont obligés, sur-tout en été, de laisser jusqu'à six pouces de vuide dans chaque tinette, pour empêcher les couver-

cles de ſauter : en prêtant l'oreille, on entend dedans un mouvement d'agitation qui ſemble frapper alternativement d'un bord à l'autre.

Que le méphitiſme, accru par des cauſes étrangères, rende plus dangereuſes les foſſes qui ont reçu des eaux de vaiſſelle, celles des Blanchiſſeuſes & les débris anatomiques, on l'imaginera aiſément; mais on ne ſoupçonneroit pas d'être dans le même cas, les foſſes où abondent des décombres de plâtras, de poterie, des haillons, des bouchons de foin, comme dans celles des baſſes-cours & celles du menu peuple.

Auſſi l'heurte plus expoſée à ces mêlanges eſt-elle, de toutes les parties de la matière, celle que les Vuidangeurs attaquent avec le plus de défiance, l'expérience leur ayant appris que dans les foſſes les moins mal-faiſantes, l'heurte eſt ſujette à receler des mofettes dangereuſes.

I I I.

Des Foſſes d'aiſance.

Il en eſt, mais c'eſt une exception à la règle, dans leſquelles le Vuidangeur n'eſt point expoſé aux accidens de la mitte & du plomb, & qu'il traite de bonnes. De ce nombre ſont les foſſes des caſernes, collèges, maiſons religieuſes; ſans doute, à raiſon de l'homogénéïté de leur matière, moins ſujette à contenir des corps étrangers à ce ſéjour. L'ordinaire eſt de rencontrer des foſſes alternativement bonnes & mauvaiſes, à qui il arrive de changer dix fois de caractères en vingt-quatre heures. Une troiſième claſſe eſt de celles qui ſont mal-faiſantes depuis le commencement de leur vuidange juſqu'à la fin, & dans leſquelles l'Ouvrier peut à peine travailler quelques inſtans de ſuite.

Il règne une opinion populaire ſur les foſſes nouvellement vuidées; c'eſt qu'on n'y va pas impunément, & qu'on s'expoſe à des hémorrhoïdes ou à la dyſſenterie.

Ce qu'il y a de conſtant, 1°. c'eſt que ſouvent ces foſſes répandent, durant un jour ou deux, plus de mauvaiſe odeur qu'elles n'en répandoient avant leur vuidange. 2°. C'eſt que les foſſes nouvellement vuidées ne ſont pas exemptes de la mofette, de la mitte & du plomb, comme l'éprouvent les Maçons dans le réparage de ces foſſes: moins faits que les Vuidangeurs à cette mofette, ils y ſuccombent plus aiſément. Tout récemment, ont péri du plomb deux Maçons à Vaugirard, & rue Boucherat. 3°. Enfin, telle foſſe dont les Vuidangeurs n'avoient point eu à ſe plaindre, devient très-mal-faiſante au moment qu'ils la quittent, & cela, par la rentrée d'une portion de vanne qui,

par ſon ſéjour dans les terres adjacentes où elle avoit filtré, ſe trouve avoir pris un caractere ſingulièrement méphitique.

Les inconvéniens de cette infiltration, par rapport au puits qu'elle infecte, & à l'atmoſphère qu'elle remplit de vapeurs les plus nuiſibles, lors de la démolition des foſſes, ainſi qu'au procès qui en réſulte ſouvent entre voiſins ; ces inconvéniens, diſons-nous, très-dignes d'attention, pourroient être aiſément prévenus par un réglement ſur la conſtruction des foſſes ; réglement qui auroit à les réformer dans toutes les parties de leur conſtruction.

Il devroit être de principe de ménager d'avance à l'air atmoſphérique les moyens d'un ample & libre courant dans les foſſes que l'on vuide.

Qu'attendre à cet égard de la plupart des foſſes où des poteries coudées s'engorgent de matière, où des voûtes écraſées portent une clef placée au haſard ! Ces vices de conſtruction entrent pour beaucoup dans les accidens qu'éprouvent les Vuidangeurs.

Un homme de l'art de bâtir nous trace ainſi ſes idées ſur le plan de ſolidité auquel il conviendroit d'aſſujettir les foſſes d'aiſance.

Qu'un bon mur de moëllon, revêtu d'argille, appuie un ſecond mur intérieur ; que celui-ci ſoit porté ſur des pièces de bois de chêne ; qu'il ſoit en moëllon tendre, que l'on obſerve s'enduire en peu de tems d'une croûte qui les rend difficilement perméables à la vanne ; que le ſol de la foſſe ſoit glaiſé, &, pardeſſus la glaiſe, pavé à chaux & à ciment.

Voici, ſur les autres parties, la réforme à deſirer : que la poterie ne ſoit jamais que droite & perpendiculaire ; que la clef ſe trouve placée au centre de la voûte, & en cas d'empêchement, qu'elle s'approche du côté de l'heurte ; que les angles ſoient ſupprimés, en donnant aux foſſes la forme circulaire, au lieu de la quarrée ; que la voûte relevée en arc imite les voûtes de cloître, & donne plus de jeu à la circulation de l'air.

I V.

De quelques propriétés de l'air des Foſſes.

Nous n'imaginions pas que nous aurions à compter des vertus médicinales parmi les propriétés de cet air ; il eſt pourtant vrai qu'il eſt, pour les Vuidangeurs, le remède & le préſervatif de certaines maladies.

La galle eſt pour eux choſe inconnue : ils peuvent, ſans riſque de la gagner, coucher avec des galleux ; & un galleux, qui prendroit le ſervice de Vuidangeur, peut être ſûr que, ſous peu de jours, ſa galle

disparoîtra. Leurs piquures, écorchures & petites plaies se guérissent en vingt-quatre heures; les dartres, les éréspèles ne les attaquent point; jamais d'engelures ni de gerçures aux mains, qu'ils ont très-douces de peau.

En revanche, les maladies vénériennes paroissent s'agraver par l'air qu'habite le Vuidangeur: pour pouvoir guérir, il faut qu'il suspende son travail; sans quoi les accidens s'agravent malgré l'usage des remèdes, & les guérisons imparfaites tardent moins chez eux, que chez tous autres, à être suivies du retour de la maladie dans toute sa violence. En général les Vuidangeurs ont le teint mauvais; leur peau a quelque chose de luisant, leurs cheveux croissent peu, & leur vieillesse, toujours prématurée, a pour compagnes ordinaires la cécité & la paralysie.

V.

De l'air inflammable des Fosses.

Soit que l'air inflammable ne fasse point toujours partie de leur mofette, soit que dans certaines, il ne jouisse pas assez librement de ses propriétés, le phénomène dont il s'agit n'a pas lieu à l'égard de toutes les fosses; celles qui sont disposées à le manifester, n'ont pas plutôt pris jour par la levée de la clef, que l'approche d'une lumière suffit pour leur faire prendre feu. Ce n'est souvent qu'un jet de flamme aussi-tôt dissipée qu'apperçue: mais il arrive quelquefois à cette flamme d'être considérable & de durer; elle est très-legère, & n'a point la force de mettre le feu aux corps combustibles; nous l'avons vue brûler trois quarts-d'heure durant dans une cave, au milieu de copeaux, sans toutefois les charbonner. Ce que risquent les Ouvriers qu'elle atteint, c'est d'avoir les cheveux & les poils du visage grésillés, tandis que leurs vêtemens ne sont point endommagés.

On a vu des fosses assez fécondes en air inflammable, pour reprendre feu de nouveau à l'approche d'une lumière, après deux jours passés sans y travailler. Dans une fosse qui n'étoit point de celles qui prennent feu à leur ouverture, nous avons jetté des morceaux de papier allumés, & nous avons vu naître une flamme bleuâtre, sillonnant la surface de la matière. L'expérience a été répétée plusieurs fois de suite à quelque distance, & toujours avec le même effet; & la flamme se refusant enfin à notre attente, le vent d'un très-gros soufflet dirigé dans la fosse, a fait revivre encore le phénomène.

V I.

Du soufre des Fosses d'aisance.

L'Académie a, dans ses Mémoires, l'histoire de deux assiettes de vermeil trouvées dans une fosse de Compiègne, lesquelles étoient redevenues dans l'état de mine d'argent par la combinaison de ce métal avec le véritable soufre.

M. le Marquis de Turgot nous a dit que, sous la Prévôté si mémorable de M. son père, & M. Geoffroi, de cette Académie, étant Echevin, on fit, rue de Vendôme, une fouille dans un terrein qui avoit été autrefois une voierie, & qu'à quelques pieds de profondeur, on rencontra du soufre en rognon.

Curieux d'observer sur les lieux ce produit de certaines fosses, nous avons été satisfaits dans une de celles que nous avons vu ouvrir.

Le soufre qui s'y présenta occupoit deux endroits; une partie couvroit la surface intérieure de la clef d'une couche d'à-peu-près une ligne d'épaisseur.

Une autre partie, adhérente à la surface de la croûte, y dessinoit un espace ovale, distingué du reste par sa couleur d'un blanc jaunâtre.

Le soufre de la clef étoit sous forme sèche & friable; nous en avons vu depuis qui formoit masse, & ressembloit à des gouttes de soufre fondu.

Le soufre qui reposoit sur la matière, étoit rendu pâteux par le mêlange d'un liquide qui n'influoit pas moins sur son odeur que sur sa consistance.

Le premier étoit du soufre presque entièrement pur; le second l'est devenu par des lotions réitérées, auxquelles nous l'avons soumis, préalablement à l'analyse que nous avons faite de l'un & de l'autre.

Nous avons vu le soufre des fosses, entièrement le même que le soufre minéral, se liquéfier à la chaleur, répandre en brûlant la flamme propre à ce composé, se sublimer dans les vaisseaux fermés, former hépar avec les alkalis fixes, & se dissoudre dans les huiles.

Nous avons trouvé dans ce soufre une espèce d'insecte particulière, que l'on nous a assuré habiter la surface des matières; nous l'avons mis entre bonnes mains, s'il mérite d'être connu.

Moyens de prévenir les inconvéniens de la vuidange des Fosses.

Assez heureux pour avoir réussi à ôter à la vapeur méphitique des fosses le pouvoir de nuire à la salubrité de l'atmosphère, comme aussi

à assurer aux Vuidangeurs des secours contre les accidens mortels auxquels ils sont exposés, nous avons à faire connoître d'abord les procédés du Ventilateur auxquels sont liés nos moyens.

Il existe, sous la dénomination du Ventilateur, une Compagnie, dont l'entreprise est de priver, la vuidange des fosses, de l'infection qu'elle répand, lorsqu'elle est faite à la manière des Vuidangeurs.

Le Ventilateur maîtrisant la vapeur des fosses, l'empêche de se répandre, & la force d'aller se perdre dans le vague de l'atmosphère.

L'appareil qui préside à cet effet, consiste dans un cabinet de menuiserie placé & scellé en plâtre sur l'ouverture de la fosse. Ce cabinet est le rendez-vous du vent de plusieurs soufflets qui jouent en dehors; le vent y est porté par trois tuyères, dont deux horisontales rasent le sol, & viennent aboutir à l'orifice de la fosse sur lequel ils entretiennent une nappe de vent; l'autre tuyère partant de la partie supérieure du cabinet, souffle de haut en bas & perpendiculairement à ce même orifice: d'un autre côté, on bouche les ventouses & les sièges d'aisance qui répondent à la fosse, à l'exception de celui qui est le plus voisin du toit. Sur celui-là ou sur un autre, s'il n'y a point lieu à choisir, on établit un grand entonnoir de fer-blanc, servant de base à une enfilade de tuyaux qui se prolongent en dehors & gagnent le dessus de la maison.

Au moyen de cette disposition, les soufflets ne sont pas plutôt en action, que, du cabinet à l'extrémité des tuyaux, il s'établit un courant d'air qui n'en sort que chargé des vapeurs de la fosse.

Ce seroit en vain que le Ventilateur auroit mis ainsi ces vapeurs hors de la portée des sens, si en même temps les plus grandes précautions ne surveilloient la communication de la matière avec l'air environnant, pour empêcher que ni les Ouvriers ni les tonneaux n'y portent aucun principe d'infection: aussi, sur cette partie n'est-il pas possible de porter plus loin les détails, nous avons presque dit de la propreté; on en jugera par cet échantillon.

Le cabinet que nous avons décrit est assez grand pour contenir deux tonneaux & l'Ouvrier qui les remplit; ces tonneaux ne se remplissent que couverts d'un tablier de cuir garni d'un entonnoir, de manière à sortir du cabinet sans être aucunement salis en dehors. Ils n'en sortent qu'en passant successivement par deux portes, qui ne s'ouvrent que l'une après l'autre. Sortis, le couvercle qu'ils portent est enfoncé à coups de maillet & scellé en plâtre, pour que rien ne puisse transpirer par les jointures. Enfin, ces tonneaux ne reviennent à l'attelier, qu'après avoir passé par une lessive, dans laquelle ils sont non-seulement lavés à plusieurs eaux, mais même brossés. C'est ainsi que la vuidange des fosses est devenue entre les mains du Ventilateur une opération dont

on s'apperçoit à peine dans la maiſon où ſe fait le travail.

Par quelle fatalité, au mépris de l'intérêt public, eſt-il libre encore à des Vuidangeurs de faire éprouver aux citoyens un véritable fléau, en les expoſant à reſpirer l'air infecté de la vapeur des foſſes? comme s'il n'étoit pas ſuffiſamment prouvé que, dangereuſe même pour l'homme en ſanté, elle peut porter le coup mortel à certains malades. Malheur au fébricitant, à l'aſthmatique, à la femme en couche, au poitrinaire, qu'atteint la ſphère empeſtée de ces vapeurs!

S'il étoit queſtion de juger de ce que laiſſeroit à déſirer le Ventilateur, nous ferions remarquer, 1°. que le cabinet dont dépendent ces avantages, trouve ſouvent dans le local des foſſes des empêchemens qui ne permettent pas d'en faire uſage. 2°. Que le courant que détermine cet appareil dans les foſſes eſt ſi ſuperficiel, qu'il ne fait pas même vaciller les lumières des Ouvriers, & laiſſe la maſſe moſétique dans l'état de ſtagnation qui fait le danger de celui qui y reſpire. 3°. Que la vapeur des foſſes, chaſſée par le Ventilateur, n'en exiſte pas moins dans l'atmoſphère qu'elle infecte de ſes qualités méphitiques. Il y a plus; dans certaines diſpoſitions de l'air, cette vapeur ne ſe diſſipe pas ſi promptement qu'elle ne ſoit ſujette à retomber; ce n'eſt pas ſouvent dans les alentours de la foſſe: nous avons vu l'entrée du Carrouſel infectée par les vapeurs d'une vuidange, que le Ventilateur opéroit à cent toiſes de-là, dans une maiſon de la rue Saint-Honoré, & dans laquelle on ne ſentoit rien.

Nous avons été curieux d'obſerver cette vapeur à la ſortie de l'appareil du Ventilateur; nous l'avons trouvée formant à l'orifice du tuyau une fumée conſidérable, non moins ſenſible à la vue qu'à l'odorat, teinte d'une manière fort variable, de différentes nuances de bleu, de verd, de noir & quelquefois d'un blanc ſale.

Nous avons fait reſpirer des oiſeaux dans cette vapeur, & ſur le champ ils tomboient morts, ou du moins dans une aſphyxie qui les faiſoit paroître tels. Un chat qui eut le malheur de ſe rencontrer ſous notre main, ſubit la même expérience & eut le même ſort. Ce n'étoit pas, à ce que nous vîmes, une nouveauté pour les Ouvriers du Ventilateur, qui, en effet, nous dirent qu'ils étoient ſouvent témoins de ſemblables évènemens ſur ces animaux, lorſque le haſard les conduiſoit trop près de cette vapeur.

Notre vue s'étant portée ſur l'intérieur du tuyau, nous le trouvâmes non-ſeulement dépoli, mais même corrodé; & l'on nous dit que c'étoit l'ordinaire, & que ces tuyaux ne mettoient pas beaucoup de tems à être criblés de trous.

Pour en venir à l'objet de nos recherches, les propriétés connues du feu nous l'ont fait regarder dès le commencement, comme l'agent

le plus propre à remplir nos vues, & l'expérience n'a fait que confirmer nos spéculations. Nous avons été assez heureux pour rencontrer encore dans la chaux un autre agent très-avantageux dans certaines occasions. Tels sont les moyens aussi simples qu'efficaces, dont nous avons à tracer l'usage & les effets.

Notre feu a un double emploi; dans l'un, il occupe la place de l'entonnoir du Ventilateur, & sert à dénaturer la vapeur des fosses obligées de le traverser. Sur un des sièges d'aisance est placé un fourneau; il est composé d'une tour, sans fond ni porte, garnie d'une chape, portant à sa partie antérieure la porte mobile par laquelle s'introduit le charbon, sur une grille placée à quelques pouces de la base du fourneau. A cette chape sont adaptés des tuyaux de tôle, qui ont leur issue en dehors de l'endroit.

A peine l'intérieur de ce fourneau est-il échauffé par le charbon qui s'allume, que si l'on vient à présenter un papier allumé à la porte de la chape, la vapeur qui traverse prend feu, & produit une flamme vive & brillante.

Le charbon une fois allumé, cette flamme devient un brandon constant, qui s'élève à deux ou trois pieds au-dessus de la chape, quand on la débarrasse de ses tuyaux.

Fort différente par sa légèreté & par son volume, de celle d'un simple brasier de charbon, cette flamme n'en diffère pas moins par sa couleur & par l'odeur qu'elle répand. On ne peut mieux la comparer, à cet égard, qu'à la vapeur enflammée d'une dissolution de fer dans l'acide vitriolique.

La première fois que nous fîmes l'expérience, c'étoit dans une maison, dont le local ne nous avoit pas permis de choisir l'emplacement le plus convenable du fourneau; il étoit au rez-de-chaussée, & les tuyaux n'avoient point d'issue en dehors du cabinet. L'odeur d'acide sulfureux volatil qui se répandit dans la maison, étoit si forte, que nous ne voulûmes croire qu'elle venoit du fourneau, qu'après nous être assurés qu'on ne brûloit point de soufre dans la maison: nous avons fait respirer des oiseaux & des chats au-dessus des tuyaux qui conduisoient cette vapeur en dehors, & non-seulement ils n'y ont plus respiré la mort ni l'asphyxie, mais ils n'ont paru même affectés d'aucune sensation incommode; nous-mêmes pouvons rendre le témoignage personnel d'avoir été exposés long-tems à cette vapeur, sans en éprouver d'autre déplaisance que celle de l'acide volatil sulfureux que nous respirions.

Voilà donc la vapeur méphitique des fosses dénaturée & invertie en une vapeur, non-seulement incapable d'altérer la salubrité de l'atmosphère, mais qui peut même en réformer les dispositions putrides, les-

quelles, suivant les observations, ont dans la vapeur du soufre un de leurs meilleurs correctifs.

Ce n'est pas tout; nous avons observé que le feu supérieur rend le plus grand service aux Ouvriers qui travaillent dans la fosse.

Dans une fosse fort mauvaise, ils avoient travaillé contre toute attente, sans accident, depuis cinq heures du soir jusqu'au lendemain midi. Pour mieux juger de la part qui y avoit le fourneau que nous entretenions allumé sur le siège d'en-haut, nous le laissâmes éteindre : nous nous repentîmes de l'expérience, lorsque nous vîmes, peu d'instans après, un Ouvrier pressé du plomb sortir de la fosse; un second ne pouvoit s'en retirer qu'à l'aide de ses camarades, & un troisième y tomber sans connoissance, accidens qui heureusement n'eurent point de suite pour les uns ni pour les autres.

Une circonstance digne de remarque, est ce que nous rapportoient les Ouvriers, que le fourneau supérieur leur faisoit éprouver dans la fosse une chaleur forte & inaccoutumée; chaleur qui ne pouvoit être communiquée par le fourneau lui-même, placé à cinquante pieds au-dessus du sol de la fosse; chaleur que, d'après quelques expériences qui trouveront place ailleurs, nous nous croyons fondés à regarder comme dépendante du courant d'air accéléré par le fourneau, & d'un mêlange plus rapide de l'air atmosphérique avec celui des fosses.

Le second emploi du feu l'appelle dans la fosse même, où il a pour effet de porter dans le centre du fluide méfétique le principe de la raréfaction & du mouvement d'où dépend le salut des Ouvriers. Quelqu'avantage qu'ils retirent du feu supérieur contre les accidens du plomb, il s'en faut beaucoup que ce moyen soit toujours suffisant.

Soit alors établi dans la fosse un fourneau, qu'un trépied élevera au-dessus de la matière. Le fourneau, tel que nous l'avons mis en usage, consiste en un foyer orbiculaire, percé dans toute son étendue de nombre de registres, & surmonté d'un dôme, par la porte duquel s'introduit le charbon. Sur ce dôme, s'ajustent des tuyaux de tôle qui doivent aller répondre à la poterie du fourneau supérieur.

Pour mieux reconnoître l'effet de ce fourneau, nous l'avons fait allumer tout seul, & il a déterminé sans le secours des soufflets ventilateurs un courant de vapeurs assez considérable, pour former à l'extrémité des tuyaux une fumée épaisse de la grosseur du bras.

Les dangers connus du charbon allumé dans un endroit renfermé, donnent sans doute un air de singularité au moyen que nous proposons; il n'est peut-être pas moins singulier de voir le charbon s'allumer & brûler avec la plus grande vivacité, au milieu d'un fluide qui s'éloigne si fort de l'air atmosphérique.

Quoi qu'il en soit, ce fourneau présente aux Vuidangeurs le secours

le plus utile ; & une fosse[e], dont nous parlerons bientôt en offrira la preuve la plus complette. Nous nous sommes trouvés dans cet appareil n'avoir fait qu'exécuter en grand, ce qu'ils connoissoient déja en petit.

Ils nous apprirent que, dans la circonstance du plomb, ils se trouvent assez bien de ces deux expédients : l'un est une chandelle allumée qu'ils suspendent par une ficelle dans le tuyau d'aisance au rez-de-chaussée ; nous avons vu en effet cette chandelle, lorsqu'elle reste allumée, ce qui ne lui arrive pas toujours, s'environner d'un petit courant de vapeurs sensibles, & qui forment des ondulations autour de la lumière : l'autre expédient est une poële de feu qu'ils descendent dans la fosse, où elle s'éteint souvent ; mais lorsqu'elle reste allumée, alors, disent-ils, le plomb se précipite, & ils en conçoivent un bon augure.

De la Chaux.

Quelques idées précoces sur le principe du plomb & de la mitte nous avoient suggéré une expérience, qui étoit de développer beaucoup d'alkali volatil à la fois dans les fosses, par le moyen de la chaux.

En conséquence, nous en projettâmes une bonne quantité dans la vanne ; nous étions sur le bord de la fosse, & nous n'eûmes pas la moindre sensation de l'alkali volatil que nous attendions : mais ce qui nous valoit beaucoup mieux, nous apprîmes que la chaux avoit la faculté de corriger les émanations des vannes, au point que de l'air infect que nous faisoit respirer celle-ci, il nous sembla passer dans l'air frais & légèrement vaseux qu'on respire au bord d'un étang. Ce changement s'opéra en un clin-d'œil, & l'odeur fut un bon quart-d'heure à revenir dans sa première force, & le même moyen la fit disparoître de nouveau.

Cette expérience en amena une autre : nous fîmes couvrir d'un demi-pouce de chaux vive la superficie d'un tonneau rempli ; un Ouvrier y brouilla légèrement cette chaux, & dans l'instant on cessa de distinguer l'odeur naturelle au sujet.

C'est donc avec le plus grand avantage que les Vuidangeurs auront recours à des projections de chaux, lorsqu'il s'agira de se défendre dans l'épuisement des vannes contre la mitte & le plomb, qui commencent souvent dès cette partie de leur travail. Nous avons vu le méphitisme des plus mauvaises vannes réprimé par ce moyen, de manière à nous faire penser que, pour mettre les Ouvriers à l'abri de tout accident dans les fosses, il ne faudroit peut-être que pouvoir d'avance pénétrer de chaux la masse des matières.

On

On a auſſi dans la chaux le moyen utile de ſuppléer au défaut du cabinet du Ventilateur, dans le cas où le local ne permettant pas de le dreſſer, l'ouverture des foſſes peut répandre l'infection dans les environs. De la chaux jettée dans les foſſes à repriſes convenables, remédiera à l'inconvénient.

La chaux eſt encore une reſſource pour ces foſſes que nous avons dit répandre, après leur vuidange, une infection conſidérable de quelques jours, comme pour celles à qui la même choſe arrive dans certains changemens de tems.

A l'expoſé que nous venons de faire de nos moyens, nous joignons le récit de leur application à la vuidange d'une foſſe très-propre à conſtater leur efficacité.

Cette foſſe dépendant d'une maiſon ſiſe rue Galande, au coin de celle des Anglois, très-célèbre dans le voiſinage & parmi les Vuidangeurs, par le nombre d'hommes à qui elle avoit coûté la vie, on n'avoit jamais fait qu'en commencer la vuidange ſans pouvoir l'achever, & un Vuidangeur venoit de l'abandonner après une nuit de travail, durant laquelle on avoit été obligé de reporter chez eux pluſieurs Ouvriers pris du plomb.

Le Ventilateur fut aſſigné, pour voir dire qu'il ſera tenu d'entreprendre la vuidange de cette foſſe; ce qu'il a fait ſous nos yeux, & aſſiſté de nos moyens.

Nous nous y ſommes tranſportés le 27 Novembre dernier; la clef avoit été levée le matin, & le cabinet du Ventilateur poſé, la ſonde que l'on jetta en notre préſence revint chargée d'une vanne d'un verd foncé, dans laquelle nageoit une immenſe quantité de débris de cadavres, la maiſon ayant été occupée long-tems par un Démonſtrateur d'Anatomie.

Nous deſirions voir commencer le travail ſans aucun de nos ſecours; mais l'expérience ne fut pas de longue durée. L'Ouvrier entré dans le cabinet pour ſe mettre à puiſer la vanne, y reſta à peine quelques minutes, qu'il ſe trouva atteint de la mitte & du plomb aſſez vivement pour n'y pouvoir plus tenir ſans danger, & il ſortit.

Alors nous fîmes jetter dans la foſſe deux boiſſeaux de chaux vive, dont l'effet fut de faire ceſſer ſur le champ l'infection horrible qu'elle répandoit. Nous fîmes en même tems allumer le feu du fourneau que nous avions fait placer, non ſur le ſiége d'aiſance le plus élevé, comme nous l'aurions deſiré, mais ſur celui du rez-de-chauſſée, auquel les circonſtances nous réduiſoient.

Le travail devenu tout différent pour les Ouvriers, a continué depuis cinq heures du ſoir juſqu'à ſept heures du matin, moyennant l'at-

tention de faire de nouvelles projections de chaux, à mesure que le méphitisme sembloit renaître dans la vanne.

Les Ouvriers qui avoient passé cette nuit, quittèrent l'attelier sans fatigue extraordinaire, & sans se plaindre de leur travail, n'accusant que le dégoût que leur causoit l'extraction de tant de parties de cadavres. Les quatre projections de chaux qui avoient eu lieu, avoient tellement corrigé la vanne, que les Ouvriers qui continuèrent à l'épuiser le lendemain, furent dispensés d'avoir recours de nouveau à ce moyen pendant la durée de leur travail, & s'en tirèrent comme les premiers sans accident : circonstances d'autant plus frappantes, que c'est le contraire de ce qui arrive ordinairement, les vannes devenant de plus en plus mauvaises dans les progrès de la vuidange.

La vanne épuisée, il fut question, pour les Ouvriers, de s'établir dans la fosse : le premier qui y descéndit n'y put rester que six minutes, & en sortit avec la mitte & le plomb ; un second eut le même sort au bout de sept minutes de séjour dans la fosse.

Nous avions disposé un appareil qui paroissoit nous promettre d'être utile en pareilles circonstances, nous profitâmes de l'occasion pour en faire l'essai.

C'étoit deux tuyaux de cuirs destinés à porter aux Vuidangeurs, l'un de l'eau & l'autre de l'air, garnis antérieurement de rondelles de fer-blanc, pour empêcher leur affaissement ; ces deux tuyaux aboutissent à une espèce de collier que devoit se passer le Vuidangeur, de manière qu'il eût, en quelque sorte, sous le nez un courant d'air & d'eau.

Un troisième Ouvrier se disposant à descendre dans la fosse, nous l'engageâmes à se prêter à l'expérience ; au bout de quatre minutes, il nous demanda de l'air que nous lui passâmes, en faisant jouer un gros soufflet qui s'embouchoit au tuyau. Deux minutes après ne se trouvant pas mieux apparemment, il nous demanda de l'eau : on lâcha un robinet qui en remplit le tuyau ; elle sortoit en forme de pluie, au moyen d'une pomme d'arrosoir qui terminoit ce tuyau. Tout l'effet de ces deux secours combinés se réduisit à lui procurer le moyen de rester dans la fosse un peu plus de tems que les autres. Il ne fut obligé de remonter qu'au bout de quatorze minutes.

Nous essayâmes aussi de faire respirer un Ouvrier à travers une mousseline claire imbibée d'alkali fixe ; cette expérience ne lui procura qu'une incommodité de plus, & le fit remonter plutôt encore que les autres.

Nous ne voulûmes pas différer plus long-tems l'établissement du fourneau dans l'intérieur de la fosse ; en conséquence, il fut dressé le plus près possible de l'heurte. On le remplit de charbon, & en moins de cinq minutes, il tira avec une vivacité surprenante. L'effet de ce four-

neau ne se fit pas long-tems attendre : en un quart-d'heure la fosse n'étoit plus reconnoissable, tandis qu'auparavant l'Ouvrier y pouvoit à peine rester le tems d'emplir un demi-tonneau. Les premiers descendus dans la fosse après la pose du fourneau, en remplirent jusqu'à quatre de suite, & étoient en état d'aller plus loin, si l'Inspecteur, ayant égard à leur fatigue précédente, n'avoit jugé convenable de borner les secousses à ce nombre. On appelle secousse, ce que les trois mêmes Ouvriers peuvent faire sans interruption.

Le travail se trouva suspendu par la nuit du Samedi au Dimanche; mais en quittant la fosse, on eut, comme nous l'avions recommandé, la précaution de charger le fourneau de charbon.

Le travail fini, suivant l'usage, par l'attaque de l'heurte, cette partie redoutable au Vuidangeur dans toutes les fosses, & qui dans celle-ci, sur-tout, pouvoit leur inspirer de justes craintes, on le trouva beaucoup ramolli, & ce ramollissement, ouvrage du fourneau, en donnant lieu au dégagement de la vapeur mofétique, l'avoit rendu aussi innocent qu'il peut être.

Les Ouvriers sortirent sains & saufs de cette fosse meurtrière, dont la vuidange, à l'aide de nos moyens, étoit devenue la vuidange d'une fosse ordinaire.

Ce fut le terme de nos expériences, dont le succès nous payoit trop bien des dégoûts auxquels elles nous exposoient, pour qu'il nous soit permis de les mettre en ligne de compte.

OBSERVATION

Sur la direction & les effets de quelques coups de tonnerre, suivie de quelques vues sur la formation de la Foudre;

Par M. MOURGUE, de la Société Royale des Sciences de Montpellier, de celle d'Agriculture de Lyon, & honoraire de la Société Économique de Berne.

LE 28 Juin de cette année 1778, entre sept & huit heures du matin, étant à ma maison de campagne près de Marsillargues (1), nous fûmes assaillis par un gros orage, venant de l'ouest par un vent assez

(1) A quatre lieues Est de Montpellier.

foible. L'orage étoit bas ; il paroît que sa grande force se déployoit dans la partie de l'atmosphère qui nous environnoit immédiatement. Le tonnerre s'approchoit peu-à-peu par des coups assez fréquens, & qui devenoient plus éclatans à mesure qu'ils étoient plus proches. Nous eûmes vers sept heures & demie, quatre coups de tonnerre terribles, & des plus effrayans qu'on puisse entendre, & d'autant plus épouvantables, qu'à chaque coup nous nous trouvions environnés du feu de l'éclair, que nous en sentions la chaleur, & que l'explosion s'en faisoit, à la lettre, parmi nous, au moment même où l'éclair nous échauffoit par sa prodigieuse vivacité (1).

La pluie n'étant pas encore bien forte, je restai en observation hors de la maison autant qu'il me fut possible. J'avois très-près de moi mon fils, âgé d'environ sept ans, que je tâche d'accoutumer au bruit de ce terrible météore. Je tenois ma main sur mon pouls pour calculer à peu-près l'éloignement de la foudre, lorsque tout-à-coup je me trouvai environné de feu, & entendis au même instant un des plus épouvantables éclats de tonnerre que j'aie ouï en ma vie. Il commença par ce craquement vif, qui précède presque toujours le roulement qu'on entend dans l'atmosphère ; il sembloit que tout s'écrouloit dans les environs. J'avois les yeux tournés vers l'ouest, d'où venoit l'orage, lorsque mon fils se jettant entre mes jambes, je craignis que la foudre ne l'eût frappé ; j'en eus une émotion si vive, qu'elle ne me permit pas de voir la suite & tout l'appareil vraiment terrible de ce tonnerre. J'avois cependant très-bien observé jusqu'à ce moment que les éclairs sortoient de la nue, qui étoit à très-peu de distance au-dessus de nos têtes ; qu'ils se répétoient très-fréquemment, & que le dernier éclair qui précéda ce terrible coup de tonnerre, partit de terre en forme d'une barre de feu verticale, avec les zigzags ou ondulations qu'on connoît à l'éclair, & me parut si près de moi, que je crus pendant un instant que cette barre de feu étoit sortie de mes pieds, de l'espace qui étoit entre mon fils & moi. A peine avois-je tourné le dos pour rentrer dans la maison, que je fus environné d'une seconde masse de feu, & que j'entendis un coup de tonnerre aussi épouvantable que le précédent, & successivement, à très-peu d'intervalle, deux autres coups pareils. Je ne pus les observer aussi bien que le premier, le danger &

(1) Presque tous les Physiciens regardent l'éclair comme n'étant qu'un corps lumineux : mais cette lumière part d'un foyer, & certainement à ce foyer, elle sort de quelque corps enflammé, & capable de communiquer de la chaleur. La lumière d'une bougie n'est qu'un corps lumineux, qui ne donne aucune chaleur sensible : mais approchez la main du foyer d'où part cette lumière, vous sentirez la chaleur ; vous serez même brûlé, selon la proximité.

mon émotion ne me permettant pas de rester dehors. Je trouvai dans mon vestibule une douzaine de personnes qui pouvoient à peine proférer une parole. Il faut avoir été au centre d'un orage, au foyer du tonnerre, pour concevoir la sensation que cette atmosphère épaisse & enflammée fait sur les corps, & sur-tout sur la respiration ; à peine pouvions-nous prendre haleine : il sembloit que le feu de l'éclair se tiroit de nous, de nos entrailles (1).

Le thermomètre de Réaumur, qui étoit à 16 degrés de dilatation avant l'orage, descendit à 15 degrés : ce qu'il ne faut attribuer qu'à la fraîcheur occasionnée par la pluie.

Le baromètre qui étoit à 28 pouces 1 ligne, ne marqua aucune variation.

L'orage dura peu dans la partie de l'atmosphère qui nous environnoit immédiatement. Il continua à suivre le rumb de l'*est*, & les coups de tonnerre qui se succédoient assez rapidement, diminuoient de force à mesure que l'orage s'éloignoit de nous.

Frappé de l'éclat, du bruit & de la forme du premier éclair que j'avois si bien distingué, je sortis au bout d'une petite demi-heure, après ce terrible premier coup de tonnerre qui m'avoit surpris, & j'allai en ligne droite du rumb d'où il m'avoit paru venir. A environ 30 toises, ouest, de la place où j'avois été avec mon fils, je trouvai le plus grand ormeau de mon avenue endommagé par la foudre en plusieurs endroits, de son pied à sa cime. Je l'examinai avec l'attention la plus scrupuleuse, pour connoître la marche & la direction du coup qui l'avoit frappé.

Tout m'indiqua d'abord que le coup avoit porté de bas en haut. Des lanières entières d'écorce, d'aubier & de bois restoient suspendues par le haut de l'arbre ; les déchirures paroissoient avoir été commencées superficiellement dans l'écorce par en-bas, & s'enfoncer plus profondément, à peu près comme les coupures d'un instrument tranchant qu'on tire de bas en haut, mais non si nettement. Je fus d'autant plus frappé de cette direction, que par une suite du préjugé établi, qui fait dire que le *tonnerre tombe*, j'étois monté a la cime de l'arbre, croyant mieux voir le cours de la foudre en descendant. Je parvins de proche en proche de la cime au terrein, d'où sortoit la tige de l'arbre. Je trouvai au terrein deux ou trois écorchures de forme irrégulière, d'où le gazon & quelques débris des racines superficielles avoient été soulevés de bas en haut, comme par l'effet d'une mine : le gazon,

---

(1) Cette circonstance pourra paroître forte & exagérée : elle est cependant de toute vérité ; & telle fut la sensation qu'éprouverent à la fois une douzaine de personnes réunies dans un petit espace.

adhérent encore au terrein par ses petites racines, étoit renversé comme les feuillets d'un livre ouvert, le côté enlevé étant le côté près de l'arbre. Les vuides laissés par les écorchures n'étoient pas considérables, ils étoient peu profonds.

La matière de la foudre avoit froissé la partie inférieure de l'écorce, peu profondément, mais dans la direction la plus marquée de bas en haut. Ce ne fut qu'à environ deux pieds de terre que l'aubier & le bois furent entamés. Une lanière d'environ 3 pieds de longueur, 3 à 4 pouces de largeur, sur une épaisseur inégale, fut jettée à une toise de l'arbre. La matière ignée parut avoir quitté subitement ce côté de l'arbre, & s'être retournée à environ deux pieds plus haut, du côté de l'ouest, où elle causa encore plus de dommage dans le même sens de bas en haut, mais d'une façon plus marquée. Elle parcourut l'arbre, haut d'environ 6 toises, d'une manière fort irrégulière; & il paroît qu'il se fit une forte explosion à environ 4 pieds plus bas que la cime de l'arbre, car je le trouvai fracassé en tout sens à cet endroit, tandis que les quatre pieds supérieurs qui forment la tige de l'arbre ne furent point touchés. Les feuilles endommagées sur toute la hauteur de l'arbre, & notamment au lieu de l'explosion, présentèrent un aspect singulier. On les voyoit repliées dans leur face supérieure qui étoit concave, tandis que la face inférieure étoit convexe, rousse, crispée, & comme brûlée, la partie supérieure n'ayant presque point perdu de sa verdure dans sa concavité.

Je ne sentis aucune odeur sulfureuse ni étrangère, soit dans l'atmosphère, pendant que la foudre nous environnoit, soit autour de l'arbre & sur ses tronçons.

Je fis remarquer l'effet de ce tonnerre à une douzaine de mes Moissonneurs: ils furent tous frappés de la direction de bas en haut, & chacun en trouvoit des indices qu'il me faisoit appercevoir; & ce qu'il y a de singulier, c'est qu'ils étoient tous persuadés que la foudre tomboit & ne pouvoit monter, & que, malgré la direction de bas en haut qu'ils ne pouvoient se dissimuler, ils n'ont pu s'empêcher de continuer à croire que le tonnerre tomboit.

Comme j'étois à examiner cet ormeau, un de mes Bergers vint me dire qu'un gros saule, qui étoit à environ cent toises, ouest, de l'ormeau, avoit été totalement fracassé par le tonnerre. Ce Berger s'étant mis à l'abri sous d'autres saules près de celui-ci, son émotion ne lui permit pas de rien observer: je n'en pus tirer aucun renseignement; il me dit seulement qu'il crut être enveloppé d'une grande flamme.

Je fus sur le champ examiner cet arbre, & fus encore plus frappé de la direction de la matière fulminante qui l'avoit fracassé.

La foudre paroissoit s'être élancée d'une grosse racine qui sortoit de

terre à l'oueſt du ſaule, à environ 4 pieds de la tige de l'arbre. Comme ce ſaule eſt placé ſur le bord d'un foſſé, cette racine eſt à découvert tout le long du foſſé : elle étoit froiſſée & déchirée, à commencer à environ un pied ſous terre, & de plus en plus en s'approchant de l'arbre. On voyoit la terre renverſée de bas en haut, & comme repliée, non-ſeulement près de cette racine, mais plus encore à une autre racine un peu moins forte qui ſillonnoit le bord du foſſé du côté de l'eſt. Une groſſe motte de gazon enlevée au pied de l'arbre du côté du midi, annonçoit avoir été une autre ouverture faite de bas en haut par la matière de la foudre. L'arbre ouvert & déchiré de tous côtés, portoit par-tout l'empreinte de bas en haut : ſa tige & l'écorce étoient tordues naturellement comme en ſpirale, & on diſtinguoit très-bien que le feu avoit ſuivi & endommagé l'arbre dans la même direction contournée.

Le corps de l'arbre, qui avoit environ 2 pieds de diamètre, fut fendu, ou profondément extr'ouvert, & dut ſe reſſerrer bien rapidement; car j'y remarquai, avec la plus grande ſurpriſe, des débris de cette groſſe racine de l'oueſt enfoncés dans les fentes faites au moment de l'exploſion ; & ce qu'il y a de ſingulier, eſt que la hauteur à laquelle ces débris avoient été introduits dans le corps de l'arbre, étoit inverſe à leur peſanteur ſpécifique. L'écorce rougeâtre, légère & preſque ſpongieuſe de cette racine, étoit à la partie la plus baſſe de la fente, l'aubier un peu plus haut, & le bois, par diverſes parcelles, un peu plus haut encore. La direction de ces morceaux de débris étoit remarquable ; leur bout extérieur étoit dirigé en haut, dans le même ſens qu'un clou qu'on enfonce en frappant de haut en bas obliquement : ces débris formoient ſur le corps de l'arbre un angle de 60 à 70 degrés. Je tâchai de les arracher, mais en vain. L'exploſion parut s'être faite à la tête du ſaule, à environ 7 pieds au-deſſus du terrein, à l'endroit où commencent les branches. Il n'y a pas eu une ſeule branche ni une ſeule feuille endommagée, bien que ce ſaule forme une très-groſſe tête par la divergence de ſes branches. Il eſt à noter que ce ſaule eſt le plus haut de ceux qui ſont ſur le bord du foſſé ; il peut avoir environ 4 toiſes de hauteur.

A 2 toiſes de droite & de gauche de ce ſaule, & ſur les bords du même foſſé, ſont deux ſaules plus petits, qui n'ont rien montré qui puiſſe faire augurer que la foudre les ait touchés : mais à 2 autres toiſes de droite & de gauche de chacun de ces deux ſaules, s'en trouvent deux autres preſque auſſi gros que le premier, & qui en ſont à 4 toiſes, eſt & oueſt. Je fus dans le plus grand étonnement de trouver les tiges de ces ſeconds gros ſaules endommagées dans la même direction de bas en haut, mais infiniment moins que le premier. J'ob-

ſervai, au pied de chacun de ces deux gros ſaules, que le gazon avoit été enlevé très-près de l'arbre; il étoit encore adhérent au reſte du terrein par les racines des herbes. L'un de ces arbres avoit plus ſouffert que l'autre; l'ouverture du terrein étoit plus conſidérable, en raiſon du dommage occaſionné par le feu. Ces deux derniers ſaules n'ont ſouffert que dans l'écorce & l'aubier; le bois d'un ſeul a été légèrement entamé, & la traînée du feu paroît n'être pas parvenue juſqu'à la divergence des branches. Je ne remarquai aucune odeur dans aucune des parties touchées à ces divers ſaules.

Peu de momens après que je les eus examinés, j'appris qu'un très-gros ſaule avoit été totalement briſé à environ 1200 toiſes oueſt de ceux dont je viens de parler. J'y fus deux heures après l'orage; j'y trouvai des indices aſſurés de la même direction de bas en haut. L'arbre avoit plus ſouffert que les autres. La matière ignée, ſortie plus abondamment de terre, dut faire ſon exploſion au-deſſus de la tête de l'arbre, à l'endroit où la divergence des branches eſt bien marquée: des tronçons de la tête de l'arbre, des branches entières étoient jettés au loin avec effort. Un des côtés de la tête de l'arbre étoit reſté en place ſur l'arbre, & les feuilles de cette partie preſque intactes, préſentoient le même phénomène que celles de mon ormeau, convexes & comme brûlées pardeſſous, concaves & encore vertes pardeſſus.

Il faut obſerver que tous les arbres dont je fais mention ſont ſitués dans un pays gras, bas, humide, & ſur un ſol qui a une très-grande profondeur de bonne terre, ou de ſable mêlé d'argille, ſans le moindre caillou, étant formé par les alluvions de pluſieurs rivières, & par le rehauſſement des marais.

Il y a eu pluſieurs autres arbres plus ou moins endommagés dans un eſpace d'environ 1200 toiſes de longueur, oueſt à l'eſt. J'en connois ſept bien poſitivement. Au bruit éclatant, & à la nature des coups de tonnerre que nous avons entendus, il y a pourtant lieu de croire qu'il n'y en a eu que quatre qui aient occaſionné le dommage reconnu ſur ces ſept arbres; & je ſuis perſuadé qu'un ſeul coup de tonnerre, de ces terribles éclats qui ſuivent immédiatement l'éclair avec ce craquement épouvantable, peut produire pluſieurs effets ſur divers objets, même éloignés: effets qu'on attribue à divers coups de tonnerre, & dont on trouve des ſingularités inexpliquables dans les Voyageurs, & chez tous ceux qui ont écrit ſur la foudre.

Il faut ſe rappeller que nos ſept arbres frappés par la foudre, étoient les plus hauts de ceux qui les environnoient. Le nuage qui portoit l'orage étoit fortement électriſé. Les très-fréquens éclairs qui en ſortoient, le bruit preſque continuel du tonnerre ne permettent pas d'en douter. Ne peut-on pas penſer que ce nuage, que j'ai dit être très-

bas,

bas ; aura électrisé le sol à un certain point, & que dans ce cas, nos sept arbres auront servi d'autant de conducteurs à la matière électrique de la terre, qu'on ne peut s'empêcher de considérer comme un réservoir immense de fluide électrique, qui, au moyen de ces conducteurs naturels, se sera porté dans l'atmosphère, attiré par la plus grande électricité de la nue dont on voyoit les signes évidens ? On sait, & les expériences de M. l'Abbé Bertholon (1) ont démontré que les végétaux, & sur-tout les arbres qui ont toute leur sève, sont d'excellens conducteurs de la matière électrique.

L'effet de ces courans de fluide électrique, tirés de terre par le moyen des arbres, des bâtimens, &c., peut assez exactement être comparé à celui des étincelles qu'on tire dans la commotion de Leyde, & qui occasionne le coup que tout le monde sent dans cette expérience. On sait qu'il faut être électrisé soi-même, pour sentir cette commotion. Cette comparaison admise, on conviendra qu'un même coup peut tirer de terre plusieurs étincelles à la fois, assez éloignées les unes des autres, & produire divers effets dans toute l'étendue soumise à l'orage.

Les effets, qui sont toujours en raison des causes, doivent être bien plus considérables dans l'électricité communiquée à la terre par l'électricité de la masse de l'atmosphère qui nous environne, que ceux que peuvent produire nos expériences électriques, quelque considérables que soient nos machines : ainsi, on ne sera plus surpris de voir non-seulement l'effet épouvantable d'une seule étincelle tirée de terre, mais encore d'en voir tirer diverses à la fois sur l'espace soumis à l'orage. Le foyer de nos machines électriques est simple, circonscrit par le plateau, dont le mouvement met le fluide électrique en jeu, & par cela même, son action est simple : deux personnes ne tireront pas à la fois deux étincelles ; ce ne sera que successivement, & encore faut-il qu'on continue de tourner la machine. On est fondé à penser qu'il n'en est pas de même dans l'électricité de l'atmosphère, & dans celle qu'elle communique à la terre : c'est un foyer immense, qui déploie & communique toute son action à l'espace entier qu'il occupe, & dont les effets peuvent s'appercevoir sur tous les points de cet espace.

Mais pourquoi, dira-t-on, tous les arbres qui se sont trouvés sur le cours de l'orage, n'ont-ils pas également servi de conducteurs au fluide électrique attiré de la terre par la plus forte électricité du nuage qui portoit l'orage ? L'exposition des faits dont je viens de rendre compte, répond à cette objection. Les arbres frappés par la foudre se

(1) Voyez son Mémoire imprimé dans le Journal de Septembre, ann. 1776, pag. 211.

trouvent avoir été les plus hauts de ceux qui les environnoient. Le nuage qui portoit l'orage étoit fort bas, mais peut-être pas aſſez bas pour que tous les arbres aient été à la proximité néceſſaire pour ſervir de conducteurs relatifs à la quantité d'électricité communiquée au ſol. Les plus hauts ſeuls ſe ſeront trouvés dans ce cas; & d'ailleurs, on peut bien penſer que la couche de l'atmoſphère, qui porte l'orage & le tonnerre à une petite élévation au deſſus de nos têtes, n'eſt pas d'une ſurface exactement plane : cette ſurface porte naturellement les inégalités qu'on connoît aux nuages, & il peut très-bien n'y avoir que les parties de ces inégalités les plus rapprochées du ſol qui mettent les arbres, les édifices & les autres corps élevés, dans le cas de ſervir de conducteurs électriques.

Par le bruit effroyable du premier coup de tonnerre qui me ſurprit, par ſa direction, & plus encore par le témoignage de mes Bergers, je ſuis fondé à croire que le même coup de tonnerre, qui endommagea l'ormeau de mon avenue, ou, pour mieux m'exprimer, qui tira cette prodigieuſe étincelle du pied de cet ormeau, tira auſſi celle qui fracaſſa mon gros ſaule, & celles qui endommagèrent les deux ſaules voiſins de celui ci.

Et pourquoi l'électricité communiquée de l'atmoſphère à la terre ne tireroit-elle pas des milliers d'autres étincelles *innocentes*, s'il m'eſt permis de leur donner ce nom, d'autres étincelles qui ne s'annoncent par aucun dommage? Très-certainement il s'en tire de tous les corps qui ſont dans la partie de l'atmoſphère agitée par l'orage, & qui participent à l'électricité générale que cette agitation occaſionne. La ſenſation inexprimable que nous éprouvions à chaque éclair qui précéda les quatre terribles coups de tonnerre qui donnent lieu à cette obſervation, me prouve que de nos corps mêmes ſortoient des étincelles qui contribuoient au feu général de l'éclair (1). Je crus ce terrible éclair parti de l'eſpace qui étoit entre mon fils & moi : mes gens ſe virent tous reſpectivement en feu; il ſembloit aux yeux de chacun que les autres étoient le foyer d'où partoit l'éclair. Je crus voir mes gerbiers, mes arbres, ma maiſon en feu. Certainement tous ces objets fournirent des étincelles qui firent l'embraſement général de l'éclair : & j'eſtime que c'eſt à cette cauſe, à la détonnation de ce nombre prodigieux d'étincelles tirées en même tems, qu'on peut attribuer ce craquement effroyable, ſi vif, ſi net, qu'on entend lorſque le bruit de la foudre

---

(1) Voyez la note page 461. Cette aſſertion eſt une de ces vérités qu'on trouve hardies, & même paradoxales, & auxquelles on ne peut ajouter foi qu'autant qu'on l'a éprouvée ſoi-même; auſſi eſt-ce une des choſes ſur leſquelles j'ai le plus conſulté ceux qui étoient préſens à ce terrible moment.

ſuit ſi promptement l'éclair qui nous environne. On ne peut mieux ſe repréſenter le bruit & l'effet de ce craquement effrayant, que par le bruit & la ſenſation qu'on éprouve, lorſqu'on ſuit avec le doigt, ou avec tout autre corps électrique, la chaîne adaptée au conducteur d'une machine électrique. Chaque chaînon donne une étincelle ſucceſſive, qui produit exactement en petit le même bruit, la même détonnation qu'on entend lors de ce terrible craquement de la foudre.

L'expreſſion vulgaire, fondée ſur l'expérience, vient à l'appui de cette idée. J'ai vu par-tout, chez toutes les claſſes d'hommes, que dès qu'un pareil craquement ſe fait entendre, on s'écrie preſque à la fois que ce tonnerre ſera tombé près de l'endroit où l'on ſe trouve.

J'entrevois une choſe que je me propoſe d'examiner plus particulièrement, ſi les circonſtances me mettent en poſition de le faire, & que je recommande à tous les Phyſiciens de vouloir bien obſerver : c'eſt que tous les tonnerres qui commencent par cet épouvantable craquement, plus ou moins fort, ſortent de terre ou des corps qui ſont ſur la terre ; au lieu que les tonnerres, dont on n'entend que le roulement long, ſonore, & comme par bonds ſur les nues, n'ont leur origine & leur action que ſur la partie élevée de l'atmoſphère, ne parviennent jamais juſqu'à nous, ou, pour me ſervir de l'expreſſion vulgaire reçue, *ne tombent jamais.*

Une fatale expérience a dès long-tems appris combien il étoit dangereux de ſe mettre à l'abri ſous des arbres pendant les orages. Tous les Phyſiciens ſe ſont efforcés à l'envi d'aſſigner les raiſons qui pouvoient attirer la foudre ſur les arbres, préférablement à tous autres corps élevés. Je crois qu'il n'en faut pas chercher d'autres que celles qui ſe déduiſent de ce que je viens de dire ; c'eſt que les arbres ſervent de conducteurs à la matière électrique, & dès-lors, ceux qui ſe trouvent ſous les arbres, ſont expoſés au foyer & à l'exploſion du fluide électrique violemment ſous-tiré de terre. Ainſi, la meilleure précaution à prendre pour ſe préſerver de la foudre, lorſqu'on eſt ſurpris par l'orage en pleine campagne, eſt de fuir les abris des arbres, & ſur-tout des arbres les plus hauts.

L'expérience nous fait encore voir combien il eſt dangereux de ſonner les cloches lorſque l'orage s'approche, & que les tonnerres ſe ſuccèdent très-rapidement. Il y a lieu de croire que le mouvement des cloches & le choc du battant de métal ſur le corps de la cloche, font le même effet que le plateau tournant ſur les pointes métalliques du conducteur d'une machine électrique : ils électriſent la partie de l'atmoſphère ſoumiſe à ce mouvement, & il doit naturellement en réſulter le même effet que l'on éprouve dans la commotion de Leyde, où une perſonne électriſée ne peut approcher d'une ſphère électriſée,

ſans être frappée de ce coup violent, & toujours relatif à la quantité de matière électrique mue par une machine plus ou moins conſidérable. Ainſi le Sonneur de cloches, enveloppé dans la ſphère électriſée par le mouvement & le choc de ſa cloche, ſera plus expoſé à cette terrible commotion, décidée ou produite par l'électricité du nuage voiſin qui porte l'orage.

Plus la bonne obſervation nous découvre la marche de la foudre, plus on doit ſavoir gré aux illuſtres Inventeurs des *gardes-tonnerres* ; & ce que j'ai expoſé dans ce Mémoire prouve plus particulièrement combien ſont fondés les moyens & les vues expliqués dans l'excellent Mémoire de M. l'Abbé Bertholon ſur ſon *garde-tonnerre terreſtre* (1).

Mais, me dira-t-on, ſi preſque tous les tonnerres qui font des ravages ici-bas, ou qui y laiſſent des traces plus ou moins funeſtes de leur paſſage, viennent de terre & non des nues, ce ſera vainement que le ſavant & vénérable M. Franklin aura propoſé ſon garde-tonnerre métallique, & que tant de Savans & de Sociétés auront approuvé & ſuivi cette pratique, dont l'utilité n'eſt plus un problême? Cette conſéquence ne ſeroit pas juſte. Le garde-tonnerre métallique peut fort bien avoir ſon effet en plein, quoique la foudre monte & ne deſcende pas. Si le nuage électriſé qui porte l'orage eſt aſſez bas pour communiquer quelque portion d'électricité au ſol qui porte un édifice où on aura placé un de ces conducteurs métalliques, ce conducteur peut très-bien ſervir à ſous-tirer de terre cette terrible étincelle, à en guider le cours, à la rendre *innocente*. La matière fulminante ſuivra ce métal juſqu'à ſa partie ſupérieure, & ira ſe diſſiper en l'air, ſans toucher l'édifice qui auroit pu être endommagé ſans cet appareil. Je crois même que c'eſt ce qui arrive réellement, quoiqu'on n'y ait pas fait aſſez d'attention juſqu'ici. Ces conducteurs métalliques prolongés juſqu'au-deſſus du faîte des édifices, rempliſſent l'objet deſiré, mais par des moyens un peu différens de ceux qu'on avoit imaginés. Au lieu de conduire la matière enflammée de l'éclair, de l'atmoſphère dans la terre, ils la conduiſent de la terre dans l'atmoſphère, où elle ſe diſſipe ſans cauſer aucun dommage : ce qui eſt le but de cet ingénieux appareil, dont on ſait que l'extrémité ſupérieure eſt plus élevée que le faîte des édifices où il eſt adapté, & l'extrémité inférieure eſt en terre ou très-près de terre.

Au reſte, ce que je dis ſur les tonnerres *aſcendants* n'exclut en aucune manière la poſſibilité, ni même la réalité des tonnerres *deſcendants* ; & nous ſommes en droit d'eſpérer qu'une obſervation plus

(1) Ce Mémoire ſe trouve dans le Journal de Septembre, ann. 1777, pag. 179.

exacte, dégagée du préjugé qui a régné jusqu'ici (1), pourra bientôt nous conduire à la connoissance des divers moyens que la nature emploie pour la formation & le cours de ce terrible météore.

MÉMOIRE

Sur l'emploi utile des Communaux;

Lu à l'Assemblée publique de la Société Royale des Sciences de Montpellier, en présence des Etats de la Province de Languedoc, le 29 Décembre 1777; par M. MOURGUE, Membre de cette Société, de celle d'Agriculture de Lyon, & honoraire de la Société Economique de Berne.

AUX lumières que l'observation & l'expérience répandent sur les Arts & sur l'Agriculture, on est étonné de leur peu d'influence sur les pratiques journalières. Les erreurs populaires, les routines exercent encore leur empire despotique. Cette triste vérité n'est nulle part plus frappante que dans le pays que nous habitons, dans le bas-Languedoc, où nous laissons en friche & presque perdus pour nous des terreins d'une étendue immense, qui, mieux soignés, plus judicieusement employés, pourroient fournir de très-gros revenus, &, je l'ose dire, à l'égal des meilleurs fonds : car une observation très-longue & très-assidue m'a démontré, dès long-tems, que tous les terreins, même ceux qui paroissent les plus arides, peuvent produire presque autant de revenus que les bons fonds, pourvu qu'on ne leur demande que les objets de culture dont ils sont susceptibles.

On connoît les communaux immenses dont jouissent presque toutes les Communautés de ce Diocèse & des Diocèses voisins (2). On

---

(1) Il paroît que l'Antiquité la plus reculée a connu que la foudre ne descendoit pas seulement de l'atmosphère, mais qu'elle sortoit aussi de terre. On lit dans *La Storia della Litteratura Italiana, del Signor Abbate Girolamo Tiraboschi*, imprimée à Florence en 1774, Tome I[er]. Part. I[ere]. pag 55 : *Pare veramente che di mezzo queste superstizioni una phisica opinione prima d'ogn' altro proponesser gli Etruschi, che questi ultimi tempi molti ha avuti sostenitori è seguaci, cioè che i fulmini vengano ancor di sotterra, e non dal Cielo soltanto. Il M. Maffei e il Lampredi sostengono, che così veramente sentissero gli Etruschi, è un passo di Plinio allegano in lor favore :* Etruria erumpere terrâ quoque fulmina arbitratur (*).

(*) *Pline, Hist. Nat. lib. 2, chap. 53.*

(2) L'emploi des communaux est un des problêmes économiques qu'on a le plus

les nomme vulgairement en Languedoc des *garriques*, des *pattus*. Ils sont en général d'un fond de rocher difficile à exploiter. C'est sur ce fond cependant que je compterois pour fournir abondamment à nos besoins journaliers, à la manutention de nos fabriques, & à l'augmentation considérable des revenus publics & particuliers.

Tel est l'objet de ce Mémoire, où, après avoir succinctement indiqué combien peu sont considérables le produit & l'usage de ces communaux, je me propose de démontrer combien il seroit facile de les convertir en une source inépuisable de richesses toujours renaissantes, & qui, loin de diminuer nos autres revenus, ni de nuire aux autres objets de culture, seroient d'un secours naturel & inévitable pour l'augmentation des uns & des autres.

Il n'est personne de ceux qui ont parcouru les parties méridionales du Royaume, & sur-tout de cette Province, qui n'ait été frappé de l'étendue immense de ces *garriques*. Le fond en est en général d'un rocher posé par couches épaisses de plusieurs pouces, & plus ou moins inclinées à l'horison : les interstices de ces couches de rocher sont remplis par une terre végétale noirâtre, excellente, & dans laquelle se ramifient, souvent, à une très grande profondeur, les racines des arbres & des végétaux qui croissent sur la surface du terrein.

Il est d'autres *garriques*, mais en infiniment moindre quantité, dont le fond est de gravier mêlé d'argille, avec une certaine quantité de terre rouge végétale. Celles-ci, plus faciles à exploiter, peuvent être facilement converties en vignoble, & se prêter à la culture de tous les arbres & arbustes : mais comme il y a déja assez de vignobles dans les terreins de cette nature, il y reste une trop grande quantité de communaux, qui ne portent pas plus de revenus que ceux qui sont dans les fonds de rocher les plus âpres.

Toute l'utilité des communaux, dans l'état actuel, se réduit au pâturage commun des troupeaux des Habitans de la Communauté, & à la faculté qu'ont les Habitans d'y aller couper les arbustes & les broussailles qui y viennent naturellement,

Ces ressources sont devenues misérables par l'abus qu'on en a fait : ni l'herbe, ni le bois n'ont eu le tems d'y croître. Il est beaucoup d'endroits où l'on s'est même privé des foibles secours qu'on en reti-

---

agité, parce que par tout on gémit de la perte des terreins précieux qu'ils occupent. La Société Economique de Berne en a fait le sujet d'un prix, qui a donné lieu à quelques Dissertations très judicieuses. Il seroit à souhaiter qu'on eût voulu mettre en pratique plusieurs excellentes vues qui y ont été présentées; mais par-tout, les motifs d'intérêt particulier s'opposent au bien général. Aussi, dans ce que je propose dans ce Mémoire, ai-je bien tâché de démontrer que l'intérêt particulier n'a rien à perdre par ce qui doit contribuer au bien-être de tous.

roit ; car à force d'y couper les bois & les brouſſailles, ces garriques communes ſont ſi dénuées d'herbe, qu'après un premier parcours aſſez léger, les troupeaux n'y trouvent plus rien à brouter, & que les plus pauvres Colons, à qui cette faculté de couper les brouſſailles pour leur chauffage & pour les aller vendre aux habitations voiſines, fourniſſoit un moyen d'aiſance, s'en trouvent totalement privés. Cette diſette de bois & de brouſſailles eſt venue au point que je vois avec douleur ces pauvres Habitans aller fouiller ce terrein ſi dur, pour y chercher les racines des arbuſtes & des brouſſailles ; ce qui augmente la perte, en enlevant juſqu'au germe de toute nouvelle reproduction en ce genre : & la diſette de bois eſt telle, & le beſoin de chauffage ſi impérieux, qu'on voit de ces pauvres gens employer tout un jour à ſe procurer un fagot de ces racines, qui ne vaudroit pas réellement à le vendre, le quart de ce que ce même malheureux pourroit gagner ailleurs dans le même eſpace de tems.

Mais quelque foibles que ſoient les reſſources que fourniſſent les communaux dans l'état d'abandon & de dépériſſement où ils ſont, il faut les reſpecter, parce qu'ils forment une partie de la propriété des Habitans des Communautés, parce qu'ils y comptent dans leur manutention économique, & parce que, vu leur jouiſſance immémoriale & habituelle, ce ſeroit les jetter dans de grands embarras que de les en priver.

Il ſeroit pourtant facile de réparer la perte qu'on fait du produit de ces communaux ; & n'eſt-ce pas du devoir d'un Patriote d'indiquer les moyens qui lui paroiſſent les plus propres à corriger des abus auſſi nuiſibles ? N'eſt-ce pas concourir aux vues reſpectables de l'Aſſemblée illuſtre qui nous honore de ſa préſence, & qui, en encourageant nos travaux, donne des marques ſi diſtinguées de ſa protection & de ſa munificence pour les ſciences, pour les arts, & pour tout ce qui tend à l'utilité immédiate des Habitans de cette Province ?

Tout le monde connoît & ne ſent que trop la diſette & la cherté du bois de chauffage. Les cauſes de conſommation augmentent chaque jour ; & tel eſt notre aveuglement, qu'au milieu de cette conſommation immenſe, qu'au moment de ſe voir privés de l'aliment néceſſaire pour le feu, perſonne ne s'occupe ſérieuſement à réparer le vuide que nous ſommes ſur le point de ſentir, à ſe procurer un objet de richeſſe ſi conſidérable, &, j'oſe le dire, ſi facile à obtenir (1). Cette négligence

(1). La diſette de bois occaſionne encore une perte à laquelle on ne fait pas aſſez d'attention, mais qui n'en eſt pas moins conſidérable pour cette Province, & plus particulièrement pour le Bas-Languedoc ; c'eſt le manque d'écorce d'arbres pour le ſervice des tanneries : auſſi cette précieuſe branche d'induſtrie & de commerce n'a-

eſt d'autant plus inconcevable, que la nature du ſol des garriques du bas-Languedoc, & notamment de ce diocèſe de Montpellier, nous offre cette ſource de richeſſes & de bien-être que nous négligeons.

Il y a peu d'endroits dans le Royaume, où l'on pût avoir plus abondamment & du meilleur bois de chauffage, ſans prendre un ſeul pouce de terrein ſur les autres productions de la terre, ſur les autres objets de culture.

Nos garriques ſont couvertes de plantes de chêne verd, *yeuſe*, *Quercus ilex*, connu dans le pays ſous le nom vulgaire d'*Eouſë*. Cet arbre croît naturellement partout dans le bas-Languedoc; dans les haies, dans le gravier, parmi les rochers; il gagne les champs en friche: c'eſt l'arbre par excellence de nos climats; c'eſt le bois le plus dur qu'il y ait en Europe; il fournit le meilleur chauffage (1): à feu égal on conſomme infiniment moins de ce bois que de tout autre; il ſe reproduit avec une facilité ſingulière; dans les fonds les plus arides, parmi les rochers les plus âpres, un taillis peut être coupé de nouveau dix-huit ou vingt ans après une première coupe, & cela ſans entretien, ſans preſque aucun ſoin.

Le chêne blanc, connu plus généralement ſous la ſimple dénomination de *chêne*, *Quercus robur*, vient tout auſſi-bien dans nos environs: il eſt plus abondant dans les cantons moins méridionaux, dans les diocèſes d'Alais, d'Uzès, &c. Cet arbre croît auſſi promptement & auſſi facilement que l'yeuſe pour taillis; mais il vient infiniment plus gros pour futaie, & préſente beaucoup plus d'utilité pour la charpente, & ſur-tout pour la marine.

Nos garriques ſont encore couvertes d'une eſpèce de chêne arbuſte, *Quercus coccifera*, connu ſous le nom vulgaire d'*avaous*, qui eſt excellent pour les feux clairs des chaudières, des fours, &c. Mais auſſi cet arbuſte, qui vient par-tout où l'on voit l'yeuſe & le chêne, porte obſtacle aux progrès & à la belle venue de ces arbres.

On eſtime qu'il y a près de la moitié du diocèſe de Montpellier en garriques d'un fond de rocher qui ſe refuſe à toute culture, preſque autant dans quelques Diocèſes voiſins, moins dans d'autres, mais toujours beaucoup dans tout le bas-Languedoc. Une partie de ce terrein eſt

---

t'elle plus l'activité que nous lui voyions autrefois. Le tan eſt monté à des prix exorbitans; nos Tanneurs n'en trouvent preſque plus, & cette diſette achève une ruine que l'impôt ſur les cuirs & la façon dont il eſt perçu ont commencé dès leurs inſtitutions. On a trouvé de quoi ſuppléer au bois de chauffage au moyen de la houille, pour ceux qui ont le bonheur d'être à portée des mines de ce foſſile; mais on n'a encore pu trouver aucune matière qui ſupplée à l'écorce d'arbre pour le tan.

(1) Il fournit auſſi le meilleur tan qu'on connoiſſe.

plantée

plantée en bois : c'eſt la ſeule reſſource qui nous reſte pour le chauffage, & nous la voyons diminuer chaque jour. Elle appartient en général à des Particuliers : le reſte, infiniment plus conſidérable, appartient, ou aux Communautés, ou aux Seigneurs par indivis avec les Communautés ; il ne produit que les foibles reſſources que j'ai indiquées ci-deſſus. C'eſt cette partie qu'on pourroit ſi facilement mettre en valeur au moyen des bois, ſans aucun travail conſidérable, ſans influer ſur la main-d'œuvre dans les pays adjacents, ſans prendre en aucune manière ſur les autres objets de culture, d'induſtrie & de commerce.

Chaque Communauté pourroit être obligée à mettre d'abord en réſerve, à ſemer en glands, à entretenir en bois, la dixième partie de ſes communaux. Il ſeroit défendu à tout Particulier de couper aucune brouſſaille dans cette réſerve pendant l'eſpace de quatre ou cinq ans, ſuivant le cas & la nature du terrein ; aux troupeaux d'y aller paître, juſqu'à ce que les jeunes arbres fuſſent aſſez hauts pour que leur ſommité ne pût être broutée, & juſqu'à ce que la permiſſion en fût publiquement donnée.

Au bout du terme preſcrit, il ſeroit permis aux troupeaux d'y aller paître, & aux Particuliers d'y aller couper les brouſſailles, à condition de ne toucher en aucune manière aux pouſſes de chêne, ou de toute autre eſpèce d'arbre dont on voudra entretenir le taillis (1). Les arbuſtes & les brouſſailles, qu'on extirpera de cette manière, forment un des plus grands obſtacles à l'accroiſſement des arbres ; & il eſt de fait & connu de tous les Cultivateurs, que le pâturage des bêtes à laine ne produit aucun dommage aux taillis un peu avancés, qu'il leur eſt même avantageux par la conſommation que font les beſtiaux des plantes paraſites. Il faudroit ſeulement avoir attention qu'on n'y introduisît point de chèvres.

Lorſque les bois ſeroient aſſez hauts dans cette première dixième partie miſe en réſerve, pour permettre aux troupeaux d'y aller paître, & aux Habitans d'y aller couper les brouſſailles, ce qui doit être naturellement au bout de quatre ou cinq ans, on établiroit une ſeconde dixième partie des communaux, pour être plantée & conduite de la

(1) Je ſais qu'il ſera difficile d'empêcher quelques abus de cette permiſſion ; l'expérience nous fait voir combien il eſt impoſſible de préſerver les bois les mieux gardés. Mais ſi les abus empêchoient les établiſſemens, qu'aurions-nous de ſtable en tout genre ? Et d'ailleurs, ces abus ſenſibles d'abord, vu la diſette de bois, ne ſe feront plus dès que les bois ſeront abondans. On en a la preuve dans les pays qui ont des récoltes de fruits en pleine campagne : perſonne n'y touche, parce que tout le monde en a. Ce n'eſt que l'extrême beſoin qui rend le néceſſiteux avide du bien d'autrui, & ſourd aux prohibitions de la Loi.

même manière, relativement au pacage des troupeaux & à la coupe des brouſſailles.

Du moment où le pacage & la coupe des brouſſailles ſeroient permis dans cette ſeconde dixième partie, on en établiroit une troiſième, & ainſi de ſuite, juſqu'à ce que tous les communaux fuſſent plantés.

Je ne propoſe de commencer à mettre en réſerve d'abord qu'une dixième partie des communaux, que pour ne pas retrancher tout-à-coup une trop grande quantité des jouiſſances communes des Colons. C'eſt une propriété qu'il faut reſpecter. Il leur ſeroit permis de faire de plus grandes réſerves à leur choix, & proportionnées à l'étendue des communaux, à la population du lieu, & à la quantité de leurs troupeaux. Je connois des Communautés où on pourroit facilement, & d'emblée, établir en réſerve le quart de leurs communaux.

Je dois faire obſerver ici que je ne parle que des parties de nos communaux, dont le fond eſt le plus dur, le plus pierreux, & qui ne permettroient pas d'y cultiver d'autres productions que du bois : car je dirai, avec un de nos plus célèbres Confrères (1), *que ce ſeroit une vraie coutume de Sauvages, que de cultiver à deſſein du bois à brûler, aux dépens de la ſubſiſtance & des richeſſes d'échange.*

J'ai dit que nos taillis d'yeuſe & de chêne ſe coupent tous les dix-huit ou vingt ans : c'eſt un fait notoire, même dans les fonds les plus âpres. Mais comme les bois plantés ſur les communaux ne proviendront pas d'une ſouche déja établie, qu'ils ne proviendront d'abord que des foibles pouſſes d'un gland qui aura à végéter en terre, avant de faire des progrès extérieurs, il faut compter au moins ſur vingt-cinq ans avant qu'on puiſſe faire la première coupe : de ſorte que, dans environ vingt-cinq ou vingt-huit ans, nous pourrions eſpèrer de voir la dixième partie de nos communaux fournir du bois de chauffage ; quatre ou cinq ans après, une ſeconde dixième partie ; ainſi de ſuite. Et ſuivant ce calcul, par une opération ſi ſimple, il ſe trouveroit que, dans environ ſoixante-dix ans, un des pays du monde des plus riches en culture & induſtrie ſeroit auſſi le plus riche en bois de chauffage & de charpente : choſes qu'on ne voit réunies en aucun lieu, & qu'on deſire tant par-tout.

Mais ſans attendre auſſi long-tems, nos jouiſſances commenceroient plutôt ; & dès lors, quels avantages inexprimables pour l'Etat, pour les Communautés & pour les Particuliers ! Une fois que les coupes ſeroient établies & réglées, non-ſeulement leur produit ſuppléeroit aux

(1) M. *Venel*, dans l'excellent Diſcours préliminaire de ſon Ecrit ſur la houille.

Tailles & aux autres Impositions, mais elles seroient encore un secours & un moyen d'aisance pour les Habitants (1). On entrevoit même avec plaisir que les Communautés, qui sont placées dans les plus mauvais pays, qui sont les plus pauvres dans ce moment, seroient un jour les plus riches; & d'autant plus riches, que leur manutention agronomique exigeroit moins de travail, moins d'avances foncières; ce qui pourroit donner lieu à divers Etablissements d'industrie.

Les Propriétaires, qui ont des troupeaux, ne perdroient rien par l'arrangement que je propose; car il ne faut pas croire que les troupeaux vivent uniquement sur les communaux : ils les parcourent pendant une partie du jour, mais tous les soirs on est obligé de leur donner à paître les pâturages naturels & artificiels que chaque Propriétaire a soin de se procurer. Ainsi, la dixième partie d'un fond, qui produit si peu d'herbe, seroit une petite privation qu'ils supporteroient sans s'en appercevoir, & même avec plaisir, par l'espoir d'avoir de meilleurs pacages dans quatre ou cinq ans sur cette dixième partie réservée & améliorée. Il n'est aucun Cultivateur qui ne sache qu'un arpent de terrein, en bois, fournit plus d'herbe que quinze arpens en garrigues, en communaux.

Les pauvres Habitants des Communautés, qui trouvent une si misérable ressource dans les broussailles, seroient dans le même cas des Propriétaires de troupeaux : ils s'appercevroient à peine de la privation de cette dixième partie de friches; & au moment où on les priveroit d'une seconde dixième partie mise en réserve, les arbustes & les broussailles de la première leur fourniroient plus de bois que l'ensemble de leurs communaux dans l'état de dépouillement où ils sont actuellement; & cette ressource augmenteroit annuellement avec la quantité de bois mise en réserve.

L'exécution de ce projet ne présente aucune dépense à faire par l'Etat, par les Communautés, ni par les Particuliers. Presque toutes les garrigues sont couvertes de plantes d'yeuse ou de chêne : en les mettant en réserve, on en verra une grande partie se convertir en bois taillis d'elles-mêmes, sans culture, avec peu de soin.

Il ne faut pourtant pas croire que tous nos communaux soient assez fournis de plantes d'yeuse ou de chêne. Il faudra en ensemencer en glands la majeure partie; &, très-heureusement, rien d'aussi simple, rien d'aussi peu dispendieux que la meilleure façon de planter les bois. L'expérience fait voir journellement, & les travaux en grand de

(1) Peut-être pourrions-nous espérer de voir imiter quelque jour ce bel établissement d'une Société patriotique de Berlin, qui fait, pendant l'hiver, diverses distributions gratuites de bois de chauffage aux Pauvres qui ont besoin d'être assistés.

MM. de Buffon & Duhamel ont démontré que les glands déposés sous de petites pierres, sous les plantes herbacées qui ne s'élèvent que de quelques pouces, abandonnés à la Nature, sans labour, sans culture, prospèrent infiniment mieux que les glands semés & cultivés avec soin. Il n'est question que de les mettre à l'abri de la dent des bestiaux.

Il est une attention générale à faire sur la qualité des arbres la plus convenable au terrein qu'on voudra planter en bois. L'indication en sera aussi sûre que facile, par l'inspection des arbres qui viennent naturellement à l'entour. Par-tout où on verra des yeuses, on semera des glands d'yeuse : par-tout où on verra des chênes, on semera des glands de chêne ; & de même des autres arbres forestiers. Il y a lieu d'espérer qu'une fois qu'on se sera adonné à la culture des arbres, & que nos plus pressants besoins pour le chauffage seront satisfaits, non seulement on se tournera vers la culture de toutes les espèces d'arbres indigènes à nos climats, qu'on néglige trop, mais même qu'on élevera des espèces exotiques, qu'on a essayées avec tant de succès sous des climats moins favorables que le nôtre.

Il ne faut pas s'attendre à avoir de belles futaies dans nos garrigues: la nature du sol & l'état des arbres les plus fournis dans nos bois les mieux conservés, ne donnent pas lieu de l'espèrer. Mais il se trouvera des bas fonds, des arrondissements où les arbres viendront infiniment mieux, & où l'on pourra les soigner pour futaie. Lors même qu'on ne pourroit se flatter d'avoir de beaux arbres pour la charpente, on pourroit avoir des bois courbes très-précieux pour l'Etat & pour le service de la Marine. C'est le bois le plus cher & le plus rare dans le Royaume : par la tournure courbe & tortueuse que nous voyons aux arbres qui viennent naturellement dans nos bois & dans nos communaux, nous sommes fondés à croire que, dans peu de tems & avec quelque soin, nos contrées seroient une pépinière abondante de ce bois précieux.

Quoique le plan & les moyens que je viens d'exposer, pour rendre utiles les communaux & pour fournir du bois en abondance, répondent d'eux mêmes aux objections les plus plausibles qu'on pourra faire, je dois m'attendre à des résistances : c'est le sort de toutes les nouvelles vues pour l'utilité publique. Une des principales objections sera prise du tems qui s'écoulera avant qu'on puisse jouir : mais ne sent-on pas combien il auroit été heureux pour nous que nos aïeux eussent eu cette prévoyance ! En indiquant les moyens de faire des travaux utiles pour les races futures, j'aurai du moins satisfait le desir du bien public, qui me domine ; & je répondrai avec *la Fontaine*,

» Eh bien, défendez-vous au Sage
» De se donner des soins pour le plaisir d'autrui?

MÉMOIRE

Sur l'utilité d'une École Clinique en Médecine ;

Par MM. DUCHANOY & JUMELIN, *Docteurs-Régents de la Faculté de Médecine de Paris.*

Les Etabliſſemens les plus utiles ſont ſouvent les derniers dont on s'occupe ; c'eſt une fatalité ſans doute : mais elle eſt tellement inhérente à la nature des choſes, ou plutôt à la foibleſſe humaine, que, ſi l'on parcourt l'hiſtoire des tems, on ſe convaincra aiſément que ſa marche vers l'utile a toujours été auſſi lente, qu'elle a été rapide vers les choſes de luxe ou de pur agrément.

Si ce que nous avançons eſt vrai, c'eſt ſur-tout en ce qui regarde la Médecine. Dans tous les tems, il y a eu des Ecoles fameuſes, où l'on a enſeigné aux jeunes Médecins toutes les branches de l'Art, excepté celle qui leur étoit la plus néceſſaire. Combien de Jardins Botaniques, de Laboratoires de Chymie, de Cabinets d'Anatomie ! combien de Profeſſeurs dans preſque tous les genres ! & il a toujours manqué l'eſſentiel, une Ecole pratique, des Profeſſeurs de Médecine clinique. Que diroit-on d'une Ecole de Marine, où l'on enſeigneroit avec ſoin la conſtruction géométrique des vaiſſeaux, la ſcience des voiles, la théorie des eaux, l'effet des vents, les loix du mouvement, celles des puiſſances & des réſiſtances, enfin tout, ſans jamais quitter la terre-ferme, ſans acquérir l'expérience des mers ? Ce n'eſt pas que les ſciences préliminaires ne ſoient utiles, même néceſſaires : mais il ne faut pas croire que cela ſoit ſuffiſant ; ce ſeroit prendre l'acceſſoire pour le principal, & la route qui conduit au but, pour le but lui-même.

Nous ſommes en effet bien éloignés de trouver ſuperflu qu'il y ait des Profeſſeurs de Botanique à Paris & dans toutes les Capitales des Provinces de la France, quoique ces Inſtitutions regardent plutôt l'Hiſtoire Naturelle & le faſte de la Médecine que ſon utilité, puiſqu'il ſuffit aux meilleurs Médecins de connoître environ cent ou deux cents plantes, & peut-être même beaucoup moins. Nous nous garderons également de déſapprouver les différentes Chaires d'Anatomie, quoique l'expérience ait démontré qu'il eſt impoſſible d'apprendre l'Anatomie dans des Cours publics. Nous voyons également d'un bon œil des Profeſſeurs de Médecine au Jardin du Roi, au Collège Royal, & dans les Facultés nationales ; tous ces Etabliſſemens font honneur, ſans doute, à ceux

qui les ont inſtitués, aux Compagnies qui les dirigent, & aux Profeſſeurs qui s'en occupent ; il n'en eſt que plus étonnant qu'il n'y ait point d'Ecole clinique, qui, mettant le complément aux connoiſſances acquiſes, ſoit deſtinée à former les jeunes Médecins dans la pratique de leur Art, puiſque la pratique ſeule fait ce qui conſtitue le vrai Médecin : cela eſt ſi certain, qu'il y a nombre de très-excellents Praticiens qui ne ſont point Botaniſtes, ni Anatomiſtes, ni Chymiſtes ; en effet, il s'agit moins, en Médecine, d'être un érudit dans la claſſe des Linnæus, des Euſtache & des Paracelſe, qu'inſtruit dans celle des Hypocrate, des Sydenham, des Baillau & autres Praticiens célèbres, dont la ſcience s'eſt acquiſe aux pieds des lits des malades.

Mais, dira-t-on, les Hôpitaux ſont des Ecoles pratiques. Sans doute, les jeunes Médecins ſont libres de les fréquenter, & le font ; ils y ſuivent les malades, & profitent autant qu'il eſt en eux, chacun ſelon ſa capacité : mais ſi ces Écoles, ſi bonnes en apparence, ont pu éblouir & en impoſer à ceux qui ne peuvent pas porter un jugement ſur une ſcience qu'ils ignorent, & encore moins ſur la manière de l'apprendre, comment les Médecins ont-ils pu ſi long-tems ſe taire ſur le peu d'avantage que l'on en retire dans l'ordre des choſes établies ? Nous avouons ingénument que nous n'avons pu en découvrir la cauſe (1).

Il eſt bien certain que les Hôpitaux ne peuvent paſſer pour une Ecole de pratique. On y voit des malades, il eſt vrai ; mais comment les voit-on ? Les Médecins de l'Hôtel-Dieu, par exemple, ont des milliers de malades à voir tous les jours ; trois, quatre, cinq & même ſix malades ſont dans un même lit ; la viſite dure environ une heure & demie, deux heures : en ſorte que les Etudians qui ſuivent, n'ont ni le tems d'examiner les malades, ni la facilité de conſulter le Médecin ; le plus ſouvent même, ils confondent ce que l'on preſcrit

---

(1) La Faculté de Médecine de Paris a dans ſes Statuts un Réglement qui prouve qu'elle a toujours ſenti l'importance du ſujet qui nous occupe. Mais outre que ce Réglement laiſſe encore beaucoup à deſirer, il ne regarde que ceux qui ſe diſpoſent à entrer dans ſon ſein. *Cùm verò Baccalaurei teneantur per biennium integrum ſingulis diebus Sabbati adeſſe in Scholis ad ægros inviſendos, & ut ſcripto exarent formulas remediorum quæ præſcribi ſolent à ſex Doctoribus deſignatis, qui pium pauperibus ægrotis ad Scholas accedentibus officium reddunt, à quibus ſenſim informentur ad Medicinæ praxim; atque ut in curandorum morborum ratione ampliùs inſtituantur, & magis confirmentur Licentiati, ſtatim à gradu Licentiæ Doctores Facultatis qui in magno Urbis hujus Noſocomio Medicinam faciunt, per biennium comitari teneantur, & unicuique eorum veſtigiis alternatim inſiſtere trium menſium ſpatio : & ut fides fiat eorum diligentiæ & præſentiæ, tabellas ab hiſce Doctoribus adſignatas referent; exceptis tantummodò iis qui per decem annos in Urbe celebri Medicinæ praxi cum laude incubuerint.* (Nova Facult. Medic. Pariſ. Statuta antiquis addenda, anno *1696*).

pour le second, avec ce que l'on ordonne pour le troisième, où l'on ne s'arrête qu'un instant : trop heureux encore si l'Apothicaire, qui écrit les ordonnances sous sa dictée, ne se trompe pas lui-même malgré l'habitude & l'usage. Il faut cependant avouer que ces vices ne dépendent nullement des Médecins, mais de l'administration. A l'Hôpital de la Charité les malades sont peut-être aussi bien qu'il est possible ; mais y a-t-il beaucoup à profiter pour les jeunes Médecins ? Dans une petite heure, la visite de tous les malades est faite ; à peine si le Médecin a le tems de les questionner, ce n'est pas pour discourir avec les Elèves & les instruire ; d'ailleurs, ce n'est pas leur mission. Les Etudians, de leur côté, cherchent bien à interpréter les intentions du Médecin dans l'administration des remèdes : mais comme ils ne sont pas dirigés, qu'il leur manque l'habitude, & que d'ailleurs, il y a des cas obscurs & très-embarrassans, souvent ils prennent le change sur le caractère de la maladie, ou sur les intentions des Médecins, ou sur la nature & les propriétés des remèdes ; enfin, ne pouvant avoir l'œil du Maître, ils restent le plus souvent incertains ; ou, s'ils prennent un parti, il n'est pas rare qu'ils se trompent, faute d'être dirigés dans une route si difficile.

Les Etudians après avoir appris de l'Anatomie, de la Physiologie, de la Botanique, de la Chymie, l'histoire des maladies & celle des médicamens, sont donc abandonnés à eux-mêmes pour en faire l'application ; tandis que leur jugement alors ne peut être que très incertain & variable, par conséquent dangereux & à craindre. Combien de tentatives, combien de coups d'essai, combien de victimes auparavant que d'avoir acquis cette expérience, qui seule forme le vrai Médecin ! L'état est critique, long & difficile ; on a besoin de la judiciaire la plus juste & la mieux exercée, & par conséquent de l'éducation médicale la plus suivie & la mieux combinée. On peut raisonnablement regarder les jeunes Médecins, après leurs études, comme un Corps de jeunes Soldats, qui, abandonnés à eux-mêmes & sans Chefs, ravagent les Provinces d'une Patrie qu'ils doivent protéger & secourir.

Il seroit donc bien essentiel pour le bien, pour le salut des hommes & la prospérité de l'Art, que les jeunes Médecins, après leurs études préliminaires, pussent suivre les malades dans leurs lits, sous la conduite des Médecins faits pour les diriger. Nous avons déja des exemples en ce genre : on court des quatre parties du monde à Edimbourg ; nous avons également une Ecole pratique à Vienne, dans laquelle feu M. de Haen s'est acquis la plus haute célébrité : mais à Paris, le centre de toutes les sciences, où il y a des Ecoles & des Professeurs en tout genre, où l'on ne néglige rien de tout ce qui peut être utile à la société ; dans cette Ville enfin, à qui toute l'Europe porte

envie, il manque l'Etabliſſement le plus utile ; car rien n'eſt au deſſus de la ſanté & de la vie. On favoriſe l'Hiſtoire naturelle, on protège vivement la Chymie, on encourage les Arts, & on néglige la Médecine pratique, comme ſi la ſanté n'étoit pas le premier beſoin.

Il faut l'avouer, le Gouvernement ne fait pas toujours tout le bien qu'il voudroit faire ; des dépenſes néceſſaires y mettent obſtacle : il y a des charges d'Etat urgentes ; d'ailleurs, on ignore réellement, & je ne ſais par quelle fatalité, mais on l'ignore, que cet Etabliſſement manque. En attendant que des circonſtances heureuſes faſſent mettre à exécution un projet ſi utile, nous allons eſquiſſer le plan d'étude que nous croyons que l'on pourroit adopter : on ſera par-là de plus en plus convaincu de l'utilité, même de la néceſſité d'un pareil Etabliſſement.

*IDÉE d'un Plan d'Étude en Médecine, ſous le titre d'*ÉCOLE CLINIQUE.

NOUS ne voulons donner ici qu'une idée générale, une eſquiſſe du plan qu'on pourroit former, ſi nos vues étoient adoptées.

De l'Hôpital.

Une maiſon de cinquante ou cent lits ſuffiroit pour former notre Ecole : un plus grand nombre ſeroit plutôt nuiſible que profitable au ſuccès de l'Etabliſſement, parce qu'on fait toujours mal quand on a trop à faire (1).

La ſalle des femmes ſeroit diſtinguée de celle des hommes.

Chaque malade auroit ſon lit ſeul, & les choſes d'aiſance. Il y auroit, à tous les lits, un tiroir à clef pour mettre un livre blanc ſur lequel on écriroit l'hiſtoire de chaque maladie (2).

On auroit une ſalle pour ces maladies difficiles, conſidérées juſqu'ici comme incurables ; afin que, multipliant les tentatives, on pût enfin arracher à la Nature ſes ſecrets : on en auroit une auſſi pour

(1) Si l'on vouloit un plus grand nombre de malades, il faudroit alors faire aux Médecins un ſort honnête, afin qu'ils puſſent y donner tout leur tems.

(2) Notre intention eſt que les Etudians puiſſent trois fois le jour conſulter ce tableau de la maladie, & le confronter avec l'état actuel du malade, afin de ſe former une idée juſte & ſtable de la maladie & de ſon traitement. Ce livret aura pour titre : *Tableau des Maladies.*

l'eſſai

l'essai des remèdes vantés comme spécifiques ; cette salle seroit la chambre probatoire, la pierre de touche des Imposteurs.

Nous ne dirons rien ici de l'administration intérieure de cette maison ; c'est une affaire de discipline, dont on s'occuperoit quand il en sera tems. Les Médecins étant Inspecteurs-nés de tout Etablissement pour les malades, ils seroient chargés de faire des réglements dictés par leur sagesse (1).

Des Malades.

On recevroit des malades des deux sexes & de tout âge.

On prendroit, en entrant, leur nom, leur âge & leur profession : on écriroit l'histoire de ce qui s'est passé de relatif à la maladie, jusqu'au moment de leur entrée à l'Hôpital.

On ne les renverroit que parfaitement rétablis, pour prévenir les rechûtes chez des gens forcés de se remettre trop tôt au travail, & sujets à se substanter de mauvaise nourriture.

Les malades seroient tenus proprement & surveillés de près, afin que rien ne leur manquât, & qu'ils fissent, de leur côté, ce qu'ils doivent.

Tous les malades ne sont pas obligés de garder le lit & la chambre ; il y en a beaucoup qui peuvent encore vaquer à leurs travaux, & à qui des conseils sages & quelques secours seroient de la plus grande utilité, sans garder l'Hôpital. Il y auroit un jour fixe & déterminé toutes les semaines, où ces malades viendroient consulter. Les quatre Professeurs seroient tenus de s'y trouver pour leur donner des conseils, & les Etudians y assisteroient. On feroit des tableaux de ces maladies chroniques sur des livrets à part ; on feroit enfin, tous les huit jours, pour ces malades du dehors, ce que l'on feroit tous les jours pour ceux de la Maison. Ces externes se représenteroient à la même époque, même plus souvent, selon le besoin jusqu'à guérison (2). Les remèdes leur seroient distribués gratis (3).

---

(1) La construction & l'économie, tant pour la commodité des malades que pour la pureté de l'air, seroient détaillées plus au long s'il étoit question d'exécuter ce projet.

(2) On auroit, par ce moyen, l'avantage rare de former les Etudians dans la partie la plus difficile & la plus épineuse de la Médecine, dans une ville sur-tout où il y a des maladies de tant d'espèces, où les complications sont si multipliées & si communes.

(3) Nous observerons que les Pauvres (le menu peuple, celui enfin qui fréquente les Hôpitaux), ayant à peine de quoi se nourrir, souffrent & pâtissent plutôt que d'acheter des remèdes. Surs de trouver ici des médicamens & des conseils, au lieu d'attendre pour se plaindre, comme ils le font presque toujours, qu'à leurs maux il n'y ait plus de remede, accourroient de bonne heure sous de tels auspices ; &

Des Professeurs.

Il y auroit deux Professeurs en chef & deux Professeurs Adjoints, sous le titre de Professeurs de pratique : ils auront chacun six mois d'exercice par an.

Les Adjoints remplaceroient de droit les Professeurs, en cas de mort ou de démission, chacun selon son droit d'ancienneté.

La nomination des Adjoints seroit réservée à la Faculté de Médecine de Paris, plus à portée de connoître les Sujets capables de remplir dignement cette place.

La visite des malades se feroit à une heure fixe, & toujours par deux Médecins, un Professeur & un Adjoint, à la surveillance desquels il est bien difficile que rien échappe.

Le Professeur, après un examen scrupuleux & réfléchi, dictera, & deux des Elèves écriront l'histoire exacte des faits & leurs ordonnances, aux pieds du lit même du malade : le tout sera écrit en langue vulgaire ; le pronostic seul & le nom de la maladie seront en latin, afin d'épargner aux malades tout ce qui pourroit les intimider ou leur faire de la peine.

La visite des malades finie, les Professeurs & les Elèves passeront dans une chambre particulière, appellée la Salle des Consultations (1) : là, se tiendront tous les jours des conférences médicales (2).

Les Professeurs, pour entretenir l'émulation & forcer au travail, auront la liberté de donner à quelques-uns des Etudians alternativement des points de pratique à discuter ou à traiter par écrit ; on demandera aussi leur façon de penser sur les Auteurs de pratique, afin de les diriger dans le choix qu'ils doivent en faire.

Les Professeurs feroient plusieurs fois l'an la visite de la Pharmacie, autant pour exercer les Etudians que pour la sûreté des remèdes.

Les Professeurs délivreront des attestations selon le mérite & le travail de chaque Etudiant, qui, en quittant l'Ecole, deviendront autant de Correspondants pour tous les cas de pratique capables de perfectionner l'Art : on les regarderoit comme des enfans d'une même

---

l'on conserveroit à l'Etat bien des bras, sur-tout dans la classe des Ouvriers, si utiles à la Société. On auroit tout lieu d'espérer alors, que les Hôpitaux seroient moins surchargés qu'ils ne le sont.

(1) Tous ces objets sont susceptibles de grands détails, que nous réservons pour le Code de discipline intérieure.

(2) Rien n'est plus capable d'instruire & de former les Elèves, que cette communication d'idées.

mère ; la Faculté de Paris tiendroit la chaîne de cette correſpondance.

Des Etudians.

On n'admettroit, à cette Ecole clinique, que des Médecins pour Elèves : on exigeroit d'eux leurs Lettres de Licence, ou des atteſtations bien en règle de trois années d'étude en Médecine ; parce qu'il eſt eſſentiel, avant que de s'adonner à la pratique, que les jeunes Médecins ſoient inſtruits des préliminaires qui y conduiſent, & ſans leſquels il eſt difficile de bien faire, ou l'on n'eſt qu'un dangereux Routinier.

Les noms, ſurnoms, âge, patrie & demeure des Etudians ſeront inſcrits ſur des regiſtres que l'on pourra conſulter dans tous les tems & dans tous les cas où les Elèves & les Profeſſeurs pourroient en avoir beſoin, ſoit pour des atteſtations ou pour autre cauſe.

Quand les Etudians changeront de demeure, ils ſeront tenus d'en avertir ; parce que, comme on exigera d'eux des ſoins, du travail & de l'exactitude, on les feroit avertir dans les cas où ils ſeroient inexacts : c'eſt pour cette raiſon que leurs noms & demeures ſeront inſcrits ſur un catalogue, dans la ſalle qui ſera réſervée à l'étude des Elèves.

Les Etudians ſeront diviſés en trois claſſes (égales en nombre), les anciens, les nouveaux & les intermédiaires (1).

Tous les Etudians ſeront tenus de ſuivre exactement les viſites, & de remplir les devoirs que les Profeſſeurs leur auront impoſés ſuivant l'exigence des cas.

Deux Etudians de ſemaine, ainſi que nous l'avons déja indiqué précédemment, écriront ſous la dictée des Profeſſeurs : on aura, par ce moyen, deux tableaux de chaque maladie, l'un pour les Profeſſeurs, & l'autre pour les Elèves ; ces deux tableaux ſe ſerviront mutuellement de vérificateurs en cas de beſoin : l'un des deux reſtera toujours, juſqu'à la fin de la maladie, dans le tiroir que nous avons dit qui ſeroit pratiqué pour cela au lit même du malade (2).

Il y aura continuellement (jour & nuit) des Etudians de garde, quatre par ſemaine ; un de la claſſe des anciens, un de la claſſe des intermédiaires, & deux de la claſſe des nouveaux. Leur devoir ſera de

(1) Nous établiſſons cette diviſion, pour entretenir une ſorte de ſubordination, que nous croyons utile entre égaux dans un plan d'étude pratique. Des règles de diſcipline intérieure aſſureront le ſuccès d'une inſtitution ſi utile.

(2) Nous demandons ſi, après un certain tems, on n'aura pas dans ces tableaux multipliés des maladies, le meilleur Code de Médecine-pratique que l'on puiſſe ſe former. Un avantage dont ne peut ſe flatter aucun corps d'obſervations, c'eſt que celles-ci auront été faites & écrites publiquement ; on ne pourra donc y altérer aucun fait, & on ſera ſûr que l'eſprit de ſyſtème n'y pourra rien.

veiller à ce que tout ſe paſſe dans l'ordre, à la confection des médicamens, & à l'exécution des ordonnances; de ſubvenir aux accidens imprévus; de prendre note de l'heure & de la nature des redoublemens & autres exacerbations ou mutations dans les maladies; de s'informer de la quantité des déjections, urines, &c. (1), afin de les examiner & les juger : enfin les Etudians de garde ſeront des Obſervateurs vigilans de tout ce qui ſe paſſera de relatif aux maladies & aux médicamens, afin de pouvoir en rendre un compte exact & fidèle (de mémoire & par écrit) aux Médecins & à leurs Condiſciples à la prochaine viſite (2).

Tous les jours, après la conférence médicale, qui ſe fera entre les Profeſſeurs & les Etudians, à l'iſſue de la viſite, les Etudians de garde ſeront chargés de faire le tour des ſalles avec l'Apothicaire, pour confronter ce qu'aura écrit celui-ci, avec les ordonnances qui ſont inſcrites ſur les tableaux des maladies, afin d'eviter toute mépriſe: cette vérification eſt de la plus grande importance, & pour le bien des malades, & pour la ſûreté des Médecins.

Tous les ſoirs, les Etudians ſeront tenus de faire des répétitions entr'eux de ce qu'ils auront vu dans la journée, & de s'exercer tour-à-tour ſur les différentes ſortes de maladies: ces exercices ſe feront dans une ſalle arrangée de façon à favoriſer ce travail (3).

On ne trouve pas des Apothicaires par-tout; ſouvent les Médecins ſont obligés de faire préparer les drogues ſous leurs yeux, & quelquefois de les préparer eux-mêmes : c'eſt dans cette vue que les Etudians aideront, dans la Pharmacie, à la préparation des médicamens, depuis la viſite du matin juſqu'au diné : comme ils ne pourront manœuvrer tous à la fois, on le fera à tour de rôle; & tandis que les uns tra-

---

(1) On néglige trop dans les Hôpitaux ce point eſſentiel d'inſtruction : il y a cependant beaucoup à gagner pour les Elèves, que l'examen des excrémens, & ſurtout celui des urines, ſe faſſe avec ſcrupule; leur couleur, leur peſanteur, la nature des dépôts, leur conſiſtance, leurs différens degrés de ſolubilité faite à chaud ou à froid, l'effet des réactifs, tout intéreſſe ici, & pour la conduite des Médecins, & pour le ſalut des malades. Quel avantage pour les Etudians, de ſuivre ainſi les malades, pour ainſi dire, à la piſte!

(2) Cette manière, outre qu'elle inſtruit ſingulièrement, donne de l'uſage & de l'habitude pour parler & pour écrire.

(3) Rien n'eſt plus capable d'aſſurer le ſuccès d'un plan d'études, que cette communication mutuelle & bien entendue ſur la pratique de l'Art. Les anciens ſeront les Directeurs de ces Aſſemblées; chacun à ſon tour, par huitaine, en ſera le Préſident. Il ſera chargé d'annoncer les ſujets de l'entretien & du travail, & de maintenir l'ordre. Là, les Etudians feront leurs notes, écriront leurs obſervations, conſulteront les Auteurs de Pratique, propoſeront leurs doutes, &c. &c. Par ce moyen, l'on s'inſtruit, & l'on devient laborieux.

vailleront, les autres traiteront tout haut des règles de la Pharmacie, relatives aux objets dont on s'occupe; on y parlera de la manière de composer les médicamens, des moyens de reconnoître quand ils sont bons & bien faits, de leurs vertus, des cas où on les emploie, enfin de tout ce qui est relatif à la matière médicale pratique; de cette manière on fera un cours pratique de matière médicale & de pharmacie, en même tems que le cours des maladies.

Il y auroit, deux fois l'an, un concours d'émulation, tant sur la pratique des maladies, que sur la connoissance des médicamens: les questions & les réponses se feront par les Etudians mêmes. Ces exercices seront publics & pardevant la Faculté de Médecine de Paris, qui auroit le droit de faire des questions relatives à la pratique (1).

Il sera expressément défendu aux Elèves de rien faire contre l'ordre & la discipline des Ecoles.

De l'Apothicaire.

Ici, comme pour tous les autres Hôpitaux, l'on aura un gagnant Maîtrise, qui seroit remplacé de la même manière tous les six ans par le concours.

Les préparations des drogues se feront toujours, ainsi que nous l'avons déja annoncé, devant les Etudians.

On aura soin d'entretenir, dans la Pharmacie, un droguier aussi complet qu'il sera possible, pour que les Elèves ayant toujours sous les yeux des échantillons de chaque espèce de drogue, ils acquièrent l'habitude & les connoissent à fond, afin de savoir scrupuleusement distinguer les bonnes des mauvaises.

Le jour de la semaine où l'on distribuera des remèdes aux pauvres malades du dehors, cela se fera toujours sous les yeux & avec l'aide des Etudians.

RÉFLEXIONS.

Qu'il nous soit permis, en finissant, de faire une réflexion. Ne seroit il pas bien utile de donner la préférence aux Elèves de cette Ecole pour les différentes places en Médecine dans les Provinces, soit pour les Hôpitaux militaires, soit pour les stipendes des Villes,

(1) On pourroit fonder des prix, pour exciter & entretenir l'émulation. On distinguera les Elèves par ordre de mérite. Le plus savant sera le premier; ainsi de suite, jusqu'au dernier. On nommera à ces places tous les ans, & ce sont les Etudians eux-mêmes qui y nommeront par la voie du scrutin; ils se connoîtront assez pour se rendre justice, & ils ne pourront accuser la partialité des Professeurs.

ſoit pour les Armées ou pour toutes autres places ou charges (1)? Quoi de plus capable d'exciter & d'entretenir l'émulation, que la diſtinction des talens & les récompenſes qu'on leur accorde! Peut-être d'ailleurs, ſeroit-il poſſible, dans la ſuite, de jetter un regard favorable ſur les Habitans des Campagnes, abandonnés preſque totalement à l'ignorance de gens ſi peu faits pour les gouverner dans leurs maladies, qu'ils n'ont pas ſeulement appris l'Art meurtrier qu'ils exercent avec d'autant plus d'intrépidité & de danger, qu'ils ſont plus ignorans (2); & c'eſt dans de pareilles mains que l'on abandonne ces Cultivateurs néceſſaires, ces fourniſſeurs de nos premiers beſoins, ces nourrices de nos enfans, ces mères de nos Milices! Quand donc y apportera-t-on remède? Notre Ecole clinique une fois établie, protégée, ſoutenue, encouragée, ſera une vraie pépinière de Sujets inſtruits, capables de protéger & ſecourir nos Campagnes contre le glaive deſtructeur des ignorans, & contre la fourberie des Charlatans. C'eſt dans les campagnes ſur-tout qu'il eſt eſſentiel de prévenir les maladies plutôt que de les combattre: combien un Médecin inſtruit & ſage feroit de bien en dirigeant le Peuple dans les tems des grands travaux relativement aux chaleurs, à l'humidité, aux pluies, aux ſaiſons, à la nourriture, aux fruits, aux bleds nouveaux, &c. &c., par des conſeils ſalutaires capables de les prémunir contre les épidémies, qui prennent le plus ſouvent ſource dans les intempéries, dans des fautes de ſoins, & dans des erreurs involontaires. Ces Médecins patriotes deviendroient les pères du Peuple, les ſoutiens de la population: mais il faudroit, pour cela, un plan & des réglemens qui nous éloigneroient de notre objet actuel, qui ne roule que ſur la néceſſité d'une Ecole clinique.

(1) Autrefois, pour favoriſer & encourager les Etudians dans les Univerſités, on attacha à un certain degré d'études le droit de requérir des bénéfices, &c.

(2) Dans les Campagnes, la Médecine eſt faite par des Chirurgiens qui ne l'ont jamais appriſe. Il eſt bien étonnant qu'à Paris l'on n'enſeigne que de la Chirurgie à des gens qui ne font que de la Médecine. Cela prouve combien il ſeroit utile de réunir ces deux branches de l'Art. *O, utinam!*

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde des Sceaux, un Ouvrage ayant pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire Naturelle & ſur les Arts, &c. par MM.* ROZIER & MONGEZ. La collection des faits importans qu'ils offrent périodiquement à leurs Lecteurs, mérite l'accueil des Savans; en conſéquence, j'eſtime qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 10 Décembre 1778.

VALMONT DE BOMARE.

TABLE
DES ARTICLES
Contenus dans ce Treizième Volume.

Fin de la Table.

